



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE  
NÚCLEO DE FORMAÇÃO DOCENTE  
CURSO DE QUÍMICA - LICENCIATURA

MORGANA REBECA GONÇALVES DE ARRUDA MEDEIROS

**PROPOSTA DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE QUÍMICA AMBIENTAL  
COM BASE NA ABORDAGEM CTSA**

Caruaru-PE  
2019

MORGANA REBECA GONÇALVES DE ARRUDA MEDEIROS

**PROPOSTA DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE QUÍMICA AMBIENTAL  
COM BASE NA ABORDAGEM CTSA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Colegiado de Licenciatura em Química do Centro Acadêmico do Agreste da Universidade Federal de Pernambuco como requisito parcial para a obtenção do título de Química-Licenciatura.

Orientador: Prof. Dr. João Roberto Ratis  
Tenório da Silva

CARUARU  
2019

Catálogo na fonte:  
Bibliotecária – Simone Xavier - CRB/4 - 1242

M488p Medeiros, Morgana Rebeca Gonçalves de Arruda.  
Proposta de uma sequência didática sobre química ambiental com base na abordagem CTSa. / Morgana Rebeca Gonçalves de Arruda Medeiros. – 2019.  
67 f. il. : 30 cm.

Orientador: João Roberto Ratis Tenório da Silva.  
Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Universidade Federal de Pernambuco, CAA, Licenciatura em Química, 2019.  
Inclui Referências.

1. Educação ambiental. 2. Química – Estudo e ensino. 3. Ciência e tecnologia. I. Silva, José Roberto Ratis Tenório da (Orientador). II. Título.

CDD 371.12 (23. ed.)

UFPE (CAA 2019-006)

## **FOLHA DE APROVAÇÃO DO TCC**

MORGANA REBECA GONÇALVES DE ARRUDA MEDEIROS

### **PROPOSTA DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE QUÍMICA AMBIENTAL COM BASE NA ABORDAGEM CTSA**

TCC apresentado à Universidade Federal de Pernambuco, como parte das exigências para a obtenção do título de graduação em Química-Licenciatura.

Caruaru, 14 de janeiro de 2019.

#### **BANCA EXAMINADORA:**

---

Prof. Dr. João Roberto Ratis Tenório da Silva (CAA/UFPE)  
(Orientador)

---

Profa. Dra. Ana Paula Freitas da Silva (CAA/UFPE)  
(Examinadora 1)

---

Prof. Dr. José Ayrton Lira dos Anjos (UFPE/CAA)  
(Examinador 2)

A Escola, por ter permitido validar a  
Sequência Didática. Dedico...!

## AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar quero agradecer a Papai do céu!

Agradeço com muito amor ao meu pai Roberto Carlos Gonçalves de Arruda e a minha mãe Marilene Gonçalves de Arruda Medeiros, por todas as noites que me esperavam chegar da Universidade, aqueles que estão sempre ao meu lado mesmo com todas dificuldades me incentivam e encorajavam e agradeço também a minha irmã Robertta Mayollinny Gonçalves de Arruda Medeiros e ao meu irmão Darlan Roberto Gonçalves de Arruda Medeiros, que não podia ficar todos os dias à minha espera, mas sextas-feiras e dias seguintes com feriados, ele sempre estava na calçada da nossa casa e vinha correndo até me encontrar. Obrigada!

A minha família, Vovó Romana Maria de Arruda (in memoria) que todas as tardes antes mesmo de eu ir ao ponto do ônibus passava na casa dela para poder dá-lhe um xerhu, até mesmo quando ela ficou acamada e algumas vezes não me reconhecia, Tios (as), primos (as) os próximos (Pernambuco), que muitos me ouviram dizer que queria desistir, por não ser o curso que sempre sonhei para me e também aos distantes (São Paulo), que quando estavam a passeio em Pernambuco ficavam juntos com meus pais à minha espera, que foram inúmeras vezes, por compartilharem comigo todos os obstáculos enfrentados, por todo apoio incentivo por torcerem e acreditarem em me. Grata a vocês por tudo.

A todos os docentes, com todos seus conhecimentos me fizeram chegar a uma Universidade Federal, em especial a docente que me alfabetizou até o segundo semestre da 3ª série, minha mãe. E a todos os colegas de classe que alguns tenho contato até hoje, nessa jornada de vida Universitária. E também aos colegas que não fizeram parte da minha vida escolar, mas que o tempo me apresentou e tornaram-se fundamentais para essa minha realização.

A todos os meus docentes ao longo de todo o curso, pois suas contribuições foram fundamentais no meu processo de formação, uns mostrando o que deve ser feito para ser uma boa profissional e outros mostrando o que não deve ser feito para ser uma boa profissional e terei comigo sempre pouco de cada um durante toda a minha jornada que está a apenas começando. Agradecer também aos Coordenadores e vice coordenadores do curso, aos DAQ'S que fizeram parte nessa etapa e inclusive participei nos meus dois últimos períodos do DAQ.

Ao meu orientador, Dr. João Roberto Ratis Tenório da Silva pela confiança a me passada, quando fui fazer o convite para ser o orientador, tendo um outro tema de pesquisa, que não era viável a linha de pesquisa dele e ele com seu profissionalismo optou pela troca de tema caso fosse viável para me, não precisei pensar muito para mudar de tema, que inclusive seria minha segunda opção. Obrigada, pois não poderia ter escolhido melhor orientador não só pelo fato de ser um excelente profissional mais por ser um ser humano incrível que respeita, e motiva o próximo e está sempre disposto a acolher e ajudar e é motivo de inspiração por suas contribuições disponibilidade e generosidade. Agradeço muito pelo apoio, incentivo, por todas as horas a me dedicada. Próximo ao termino de escrita, ainda pensei em desistir, mas ele ali sempre presente, não permitiu fazer isso, me aconselhando com suas conversas presencias e inclusive também via whatsapp, me dando forças e mostrando que todos somos capazes, mesmo passando por problemas de saúde emocionais e tendo que está a base de remédios. E por ser esse excelente profissional tornou-se orientador em outro trabalho e aceitou o convite de ser orientador e co orientador em trabalhos que já estão sendo planejados. Meu muito obrigada por mostrar que sou capaz.

A família da minha amiga Magda Samara Ferreira da Silva, que abriram as portas da casa para me, nos dias que era impossível ter transporte para Vila onde residio; e também para que eu e Magda pudéssemos madrugar estudando juntas as (Orgânicas, as elaborações de relatórios de laboratórios, de estágios); para que nos dias de regências não fosse preciso eu me locomover muito cedo da Vila onde residio. No último período do curso que foi o mais cansativo, pois tinha as aplicações da pesquisa e orientações e as portas casa dessa família, não precisava nem avisar que iria, nem muito menos chegar chamando e quando eu falava que iria embora, lembro-me bem que Dona Rozangela, falava para não ir e só ir no outro dia. A seu Marcus e a Marcos Paulo que mesmo falando que não era necessário levar ou buscar que tinha ônibus eles estavam sempre presentes. E as três crianças mais belas da família que eu sempre era recepcionada por abraços e beijos. Agradecer também a confiança dos pais, que confiaram em Magda vim dormir também aqui em casa. Mas deixando bem claro (rsrs) que também algumas dessas vezes eram descontrações e festas.

Mas em fim, o que falar de Magda, garota de período diferente do meu de graduação, eu não fazia parte do ciclo de amizade, pois eu tinha outro tipo de

impressão dela; mas com o tempo pude ver a garota especial que ela é e o quanto me fez crescer durante o curso. Amizade essa que irei levar até o profissional, se assim Deus permitir.

Aos amigos (as) que desde o início da graduação se demostram humildes, com uma alegria contagiante e sempre torcendo por me, mesmo aqueles que já concluíram o curso, ou até mesmo que trancou o curso; e optaram por cursar outro curso, mas estão sempre me apoiando, por saber o quanto lutei e me esforcei, mesmo não sendo aquilo que eu gosto, mas consegui. Aos que são de outros cursos vinculados pela UFPE – CAA (Licenciatura Física, Licenciatura em Matemática, Licenciatura em Pedagogia, Design, Economia e Administração) o qual tenho um grande carinho, e a amizade levarei por toda vida, pois dividirmos tantas alegrias, tristezas, desesperos juntos.

Aos amigos (as) queridos (as) ao qual tive o prazer de conhecer já na reta final do curso e com certeza levo para minha vida. A turma 2018.1 do 2º Período de Química, pois permitiram a aplicação de um jogo elaborado em um projeto orientado pela Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Gilmara Gonzaga Pedrosa, que o mesmo foi apresentado no JALEQUIM 2018 e desta turma quero agradecer em especial a Milton da Silva Santos pela parceria, risadas e conselhos compartilhados, que mesmo já na reta final, pensei em desistir inúmeras vezes e ele sempre me encorajando e então cheguei até o fim do começo de várias conquistas.

Quero também agradecer a pessoa mais alegre da universidade que mesmo não tendo pago nenhum componente curricular juntas, no meu último período ela me fez um convite irrecusável, ser co autora em um projeto que ela teve a ideia inicial, e logico que não poderia responder com um não, é obvio que minha resposta foi um sim; e estarei muito feliz em mesmo estando com o diploma de Graduação, poder fazer parte desse projeto com você e com a orientadora Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Ana Paula Freitas da Silva. Muito obrigada Cibele Maria Ferreira da Silva.

Ao governo que implementou o estudo superior público e a prefeitura da cidade que mesmo com dois mandatos diferentes, durante todo o curso disponibilizou transporte escolar e quando acontecia o transporte ter algum defeito, era necessário alugar outro tipo de transporte o meu muito obrigada, sem esquecer também de agradecer aos motoristas tanto do ônibus como das vans que sempre levaram e trouxeram com segurança. E alguns colegas de viagem que fizeram elas menos cansativas e mais animadas.

A todas Escolas e docentes que permitiram a realização dos estágios e a aplicação da Pesquisa; e aos estudantes e todos que fazem parte das instituições, meu muito obrigada. Sem esquecer também da Escola Professor Vicente Monteiro, onde fui monitora de matemática por alguns meses, que contribuíram bastante para minha formação e a todos os estudantes, em especial a Luciana Solange da Silva e Iverton Thierry da Silva, que até hoje fazem parte da minha vida e confiaram em me para ser a madrinha do casamento; e com todo amor e carinho que sempre senti a eles, é lógico que não poderia recusar esse lindo convite. Que desde o início do Projeto Mais Educação, eles se tornaram meus grandes amigos, confiando em me, e também permitindo que eu nunca desistisse. Obrigada por tudo.

Em fim a todos que apoiaram indiretamente e diretamente esse ciclo da minha vida. Gratidão!

“O homem destrói a natureza na justificativa de sobreviver, a natureza luta para sobreviver, para garantir a sobrevivência do homem”.

Autor Desconhecido.

## RESUMO

Desde meu ensino médio, o que mais chamava minha atenção em sala de aula, era a maneira que meus docentes abordava os conteúdos, não só da disciplina Química, mas de outras áreas, com uma forma contextualizada, fazendo com que os estudantes pudessem compreender a importância do meio ambiente. Foi elaborado uma proposta de Sequência Didática com abordagem ciência, tecnologia, sociedade e ambiente (CTSA) com relação a Educação Ambiental, tendo como participantes iniciais 51 estudantes da turma de Química do Ensino Médio da rede Estadual, porém foi aplicado com 17 estudantes; se buscou analisar como os estudantes constroem uma consciência ambiental. Sendo uma pesquisa qualitativa de natureza exploratória. Os dados foram coletados a partir de vídeo-gravações, foram utilizados termos de consentimentos e assentimentos para que os estudantes pudessem participar da pesquisa. Sua análise foi a partir de uma categorização do discurso dos estudantes, utilizando dois critérios para ser observado se o estudante adquiriu a aprendizagem. Após a análise de todo momento da sequência didática podemos observar que os estudantes tinham algumas dificuldades sobre o conteúdo abordado, porém apresentavam noções sobre o meio ambiente não sendo o bastante para que pudessem ter uma consciência, sobre a importância do meio ambiente. Predominava um olhar semelhante à maioria das pessoas, é incentivando a conscientização dos estudantes para a preservação do meio ambiente, com mudança de hábitos e costumes que se tem um cuidado com o meio ambiente. Sendo assim, foi percebido uma aprendizagem dos estudantes, na sala de aula, pois é com esse método de desenvolvimento e explicações desses conceitos, de forma interdisciplinar e transversal que esta questão se torna nítida da importância perante as várias questões científicas, tecnológicas, ambientais e sociais. Logo, a sequência didática com os estudantes, permitiu a troca de conhecimentos entre eles, permitindo sugestões de ações que possibilitam a enriquecer atitudes do homem em frente aos problemas ambientais causados e vivenciados por eles.

Palavras-chaves: CTSA. Educação Ambiental. Sequência Didática.

## ABSTRACT

Since my high school, what most caught my attention in the classroom, was the way that my teachers approached the contents, not only of the discipline Chemistry, but of other areas, with a contextualized form, so that the students could understand the importance of the environment. A proposal was presented for a Didactic Sequence with a science, technology, society and environment approach (CTSA) in relation to Environmental Chemistry, having as initial participants 51 students of the High School Chemistry class of the State network, but was applied with 17 students; it was sought to analyze how the students construct an environmental conscience. Being a qualitative research of exploratory nature. Data were collected from video-recordings, terms of consent and assent were used so that the students could participate in the research. His analysis was based on a categorization of students' discourse, using two criteria to be observed if the student acquired the learning. After analyzing every moment of the didactic sequence we can observe that the students had some difficulty about the content addressed, but presented notions about the environment, not being enough to be aware of the importance of the environment. It prevailed a similar look to the majority of people, it is encouraging the students' awareness for the preservation of the environment, with a change of habits and customs that one takes care with the environment. Thus, students' learning was perceived in the classroom, because it is with this method of development and explanations of these concepts, in an interdisciplinary and transversal way that this issue becomes clear of the importance of the various scientific, technological, environmental and social policies. Therefore, the didactic sequence with the students allowed the exchange of knowledge between them, allowing suggestions of actions that enable to enrich man's attitudes in front of the environmental problems caused and experienced by them

Keywords: CTSA. Environmental education. Following teaching.

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1-	Análise dos conhecimentos prévios no questionário.....	33
Quadro 2-	Categorização do discurso dos estudantes em função da conscientização das relações CTSA .....	36

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

**ABNT** - Associação Brasileira de Normas Técnicas

**CAA**- Centro Acadêmico do Agreste

**CMMAD** - Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento

**CNUMAD**-Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento

**CTS**- Ciência, Tecnologia e Sociedade

**CTSA**- Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente

**DAQ**- Departamento Acadêmico de Química

**OCN** - Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio

**ONU** – Organização das Nações Unidas

**PCNEM** - Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio

**PNRS** - Política Nacional de Resíduos Sólidos

**TCC**- Trabalho de Conclusão de Curso

**UFPE**- Universidade Federal de Pernambuco

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	16
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	18
2.1	OBJETIVO GERAL .....	18
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	18
<b>3</b>	<b>REVISÃO DA LITERATURA</b> .....	19
3.1	SURGIMENTO DO MOVIMENTO CTS E CTSA .....	19
3.2	ENSINO DE QUÍMICA E A ABORDAGEM CTSA .....	21
3.3	SEQUÊNCIA DIDÁTICA NO ENSINO DE QUÍMICA .....	24
3.4	SUSTENTABILIDADE E INOVAÇÃO .....	25
3.5	LIXO ELETRÔNICO .....	28
<b>4</b>	<b>METODOLOGIA</b> .....	31
4.1	CARATERIZAÇÃO DA PESQUISA .....	31
4.2	CENÁRIO E SUJEITOS .....	32
4.3	INSTRUMENTOS DE COLETAS DE DADOS .....	32
<b>4.3.1</b>	<b>Questionário</b> .....	33
4.4	ANALISE DE DADOS .....	34
<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	35
5.1	ANÁLISE DAS CONCEPÇÕES PRÉVIAS NO QUESTIONÁRIO .....	36
5.2	ARTICULAÇÕES ENTRE CTSA NOS SEMINÁRIOS .....	40
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	44
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	45
	<b>APÊNDICE - A: PLANOS DE AULA</b> .....	49
	<b>APÊNDICE - B: QUESTIONÁRIO (CONHECIMENTO PRÉVIO)</b> .....	53
	<b>APÊNDICE - C: CARTILHA (O QUE VOCE ESTÁ FAZENDO PELO NOSSO PLANETA?)</b> .....	54
	<b>ANEXO A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO</b> .....	62
	<b>ANEXO B - CONSENTIMENTO DO RESPONSÁVEL PARA A PARTICIPAÇÃO DO/A VOLUNTÁRIO</b> .....	64
	<b>ANEXO C - TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E</b>	

<b>ESCLARECIDO .....</b>	<b>67</b>
<b>ANEXO D - ASSENTIMENTO DO (DA) MENOR DE IDADE EM PARTICIPAR COMO VOLUNTÁRIO (A) .....</b>	<b>57</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Os avanços científicos e tecnológicos atuam de maneira prática. Estas modificações necessitam que a sociedade de um modo geral, se modifique em conjunto com elas, já que, é fundamental que os indivíduos possuam a sensibilidade em compreender como se deve agir na presença de alguns questionamentos, assim como, atingir uma conscientização sobre como conduzir de maneira construtiva estas evoluções.

Por meio da Educação Ambiental é concebível estabelecer uma sociedade no qual o compromisso com o meio ambiente estimule não só a consciência sobre a natureza, como também ações e competências que possibilitem ser aplicadas para uma melhor conservação do meio ambiente. A Educação Ambiental, sucintamente e de simples entendimento pode ser referida como uma educação sobre o meio ambiente voltada para a preservação do meio ambiente com a finalidade de expor as relevâncias da natureza para que a vida assim seja mais sadia, inserindo a existência da mesma em nosso meio.

Logo, “A tomada de consciência passa pelos portões dos conceitos científicos” (VIGOTSKI, 2001, p. 290), sendo fundamentais a evolução humana. Então a tomada de consciência está generalizada, ou seja, ao mesmo tempo tomada de consciência e organização de conceitos (VIGOTSKI, 2001). Vigotski (2001) e seus colaboradores, ao argumentar conceitos científicos, mostram o destaque dos conceitos no planejamento conceitual, já que é no processo do desenvolvimento e comunicação desses conceitos, em sala de aula, que se percebe a aprendizagem dos estudantes. Ao analisar os estágios de desenvolvimento dos conceitos, Vigotski (2001) anuncia que surgem ligações de generalidade, e na parte conceitual existe um sistema característicos de relações. Porém apenas no progresso dos significados das palavras, que existe grande relação de generalidade, manifesta-se um caso de total relevância para entendermos o pensamento humano, que é a igualdade dos conceitos.

Esse estudo possui consequências para o método ensino/aprendizagem e conseqüentemente para assimilarmos as possibilidades e limitações da concepção dos indivíduos a respeito dos conceitos ambientais. Tendo como ponto de vista

fundamental perceber que a concepção dos conceitos ambientais não extingue a manifestação verbal que a pessoa relata em sua fala. As falas dos indivíduos estão inter-relacionadas com as estimas, com as ideias e atitudes no mundo. Sendo assim, tem relações externas e internas do cuidado, a relação da pessoa com o meio e da pessoa com se própria.

Então, devemos entender que a alfabetização científica, sendo uma das influências para desenvolver propostas que deem prioridade a uma educação mais empenhada. Compreender a ciência favorece a podermos ter controle e prever as mudanças que acontecem na natureza. Dessa forma, somos capazes de termos total condições de poder fazer com que estas mudanças sejam sugestões, que as mesmas levem a uma melhor qualidade de vida. Ou seja, a ideia é contribuir para que essas mudanças que rodeiam o nosso cotidiano sejam coordenadas no intuito de termos melhores condições de vida. Segundo Chassot (2003, p. 94 e 95) “seria desejável que os alfabetizados cientificamente não apenas tivessem facilitada a leitura do mundo em que vivem, mas entendessem as necessidades de transformá-lo – e, preferencialmente, transformá-lo em algo melhor”. Logo, com a ciência podemos melhorar a vida no planeta, tornando menos perigosa, que com os usos incorretos das tecnologias o meio ambiente é afetado, as pessoas que se dedicam a educação ambiental possuem uma grande importância nos estudos dessa área.

Na presença, este estudo expõe o seguinte problema: *Como estudantes de uma turma de ensino médio de Química compreendem as relações CTSA a partir de uma sequência Didática sobre educação ambiental?*

Nesse estudo, apareceram alguns objetos de investigação. Primeiramente, como surgiu o movimento CTSA e qual a objetivo dele, em seguida, como a mesma está sendo praticada no ensino de química, depois, como este enfoque se dá na formação de docentes, em uma perspectiva mais específica dentro da abordagem CTSA também foi abordado Inovação e Sustentabilidade; e Resíduos Sólidos.

Dessa maneira, considera-se que é provável conseguir de maneira proveitosa as contribuições que a abordagem CTSA potencializa, de forma a aperfeiçoar o método de ensino e aprendizagem.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

Analisar como estudantes do 1º Ano do Ensino Médio, da escola regular da rede estadual, localizada na cidade Caruaru – PE, constroem uma consciência ambiental a partir da abordagem de ensino CTSA sobre o meio ambiente.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Validar a Sequência Didática proposta a partir da observação da aprendizagem do conteúdo específico.
- Categorizar o discurso dos estudantes em função da conscientização das relações CTSA.

### 3 REVISÃO DE LITERATURA

Esta temática tem como propósito expor noções pertinentes para este trabalho expondo a relevância do movimento CTSA no processo de ensino/aprendizagem, como também alguns conceitos fundamentais para o conhecimento da temática abordada, meio ambiente. No movimento CTSA é indispensável problematizar os conhecimentos dos mesmos, relacionando com a ciência e a tecnologia juntamente com a sociedade e o ambiente, para que tenha uma alfabetização científica em compreensão com o enfoque CTSA, preparando para uma cidadania em sociedade do conhecimento.

#### 3.1 SURGIMENTO DO MOVIMENTO CTS E CTSA

A origem do movimento CTS restaura ao final da segunda Guerra Mundial quando a coletividade de educadores e pesquisadores iniciou um procedimento de observação sobre as consequências sociais da ciência e tecnologia no campo do ensino de ciências. Os métodos educacionais CTS são feedbacks a necessidade da escola formar cidadãos capazes de debater e tomar decisões sobre questões de Ciência e Tecnologia (SANTOS; MORTIMER, 2002). A abordagem CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) não teve seu início com o objetivo de ser conduzido ao ensino. Porém, as pesquisas sobre enfatizar a abordagem CTS no ensino vem aumentando muito, com o objetivo de permitir uma formação crítica e reflexiva afrente de temas que ocorrem na nossa sociedade (AULER; BAZZO, 2001).

O movimento o movimento surgiu com o objetivo de juntar os termos ciência, tecnologia e sociedade. Em razão de diversos estudos com enfoque neste ponto de vista, teve-se a corroboração de que se faz primordial que a sociedade, seja ela acadêmica ou não, possuam mais do que aquisição aos conhecimentos associados a ciência e tecnologia. Então, é necessário ir além do fato de ter-se apenas informações, já que, a população tem que ter também, a aptidão de conceber uma reflexão sobre tais evoluções, tendo o senso crítico para que atuem de maneira imediata, de questionamentos que surgirem. Como afirma Bazzo (1998, p.34) “o

cidadão merece aprender a ler e entender muito mais do que conceitos relacionados a ciência e a tecnologia com suas implicações e consequências, para poder ser elemento participante nas decisões política e social que influenciarão o seu futuro e dos seus filhos”.

Considerando que os problemas ambientais são provocados pelo despejo dos lixos que algumas práticas humanas provoca na natureza, alguns autores passaram a inserir ao enfoque CTS as questões ambientais passando a aplicar a sigla CTSA. A questão ambiental é uma inquietação presente em toda a sociedade e é necessário que o homem consiga conviver de modo harmônico com o meio ambiente. Essa situação leva a uma mudança no ensino, fazendo com que a temática ambiental agora auxilie na formação de sujeitos críticos que procurem a proteção da vida do planeta e excelentes situações sociais para a existência humana.

A legislação de ensino estabelece uma aplicação social para a educação formando a cidadania “A educação Básica ter por finalidade desenvolver o educando, assegurar-lhe a formação comum indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhe meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores” (BRASIL, 1996).

Mediante estudos realizados, ficou evidente que a abordagem CTSA, é fundamental estar exposto no Ensino de Química, como ponto fundamental a interdisciplinaridade que a mesma discute, uma vez que ela facilita o ensino. Não apenas tendo como forma de conhecimento o ambiente formal, tendo em vista que o ambiente não formal ele potencializa recursos didáticos para o ensino/aprendizagem que a mesma não possui.

De acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental (2012), a Educação Ambiental tem que estar incluída, de maneira ligada, em todos os níveis da Educação Básica e da Educação Superior. No entanto, é habitual encontrarmos com uma prática em que os docentes não são formados para serem educadores ambientais (LOUREIRO, 2012b) e esse tema caracterizado como Educação Ambiental em alguns momentos é apresentado de maneira específica nos cursos de licenciatura não levando em consideração as concepções críticas - reflexivas dos conteúdos. Porém os, questionamentos sobre o tema apresenta a

neutralidade das discussões na formação docente (ROCHA, 2013). Então Educação Ambiental nesse contexto deve estar incluída no Ensino de Química com uma estrutura a ser trabalhada tendo como enfoque CTSA.

### 3.2 ENSINO DE QUÍMICA E A ABORDAGEM CTSA

A abordagem CTSA, no que se diz respeito a formação de futuros docentes, decorrem pontos positivos que possuem cooperações em diversas dimensões o principal, é o de desenvolver seres com a perspectiva de pensar, transformando assim o conhecimento algo democrático, em que toda população tem acesso. Acesso este que favorece de forma positiva para o cidadão, sendo assim, vai auxiliar a compreensão diante de aspectos ambientais (CORREA; BAZZO, 2017). A relação entre o ensino da química e a formação do cidadão caracteriza uma importância fundamental que é assegurar ao indivíduo o exercício consciente da cidadania, e para isso, é preciso apontar e levantar questões que envolvam aspectos sociais, tecnológicos, econômicos e políticos, preparando-o para participar ativamente numa sociedade democrática (NASCIMENTO *et al.*, 2005).

Carvalho (2005) afirma que “visões sobre ciência e tecnologia dos alunos tendem a ser pouco críticas, são moldadas pela mídia e são incompatíveis com aquilo que almeja como educação para a cidadania” (CARVALHO, 2005, p. 61). Com isso, o desejo de compreender o universo da ciência é encorajando dando-lhe oportunidade, aplicando temáticas primordiais para o estudante, sendo possível apresentar ao estudante uma potencialização de compreender o mundo que os rodeiam.

A consciência deve ser introduzida desde o ensino fundamental, onde o estudante comece questionando os fenômenos do cotidiano investigando soluções para estes questionamentos. Quando o estudante já tem a prática de perguntar fica mais fácil a estruturação do conhecimento científico consecutivo. O paradigma de inclusão de ensino e a sugestões de materiais didáticos para esse público apresenta ser um resultante se o início for a formação de futuros docentes de Química que sejam instruídos a alfabetizar cientificamente em uma concepção de ciência e

tecnologia, pois a escola tem a finalidade de contribuir na formação cidadã, deve-se comparar os conceitos científicos com o cotidiano dos estudantes, sendo assim o mesmo possa desempenhar sua cidadania.

A Alfabetização Científica tem se mostrado como um objetivo no ensino de ciências e no mundo. Para Sasseron e Carvalho (2008) o começo do processo da Alfabetização Científica é preciso que os estudantes unam contato e conhecimento de habilidades relacionadas ao trabalho do cientista. Algumas evidências da Alfabetização Científica vistas no decorrer das aulas de Ciências e que auxiliam a perceber se o processo de Alfabetização Científica está progredindo entre os estudantes, diretamente ligada a essas habilidades. O eixo da Alfabetização Científica não está ligado ao conhecimento científico, mas sim a leitura e escrita, nas escolas, principalmente a leitura, potencializa o significado primordial da Alfabetização Científica. Uma vez que ler textos científicos auxiliam os estudantes a avaliar e interpretar, de acordo do que o texto se refere. Mesmo que não possibilite ao leitor se posicionar se é verdade ou não a informação. No entanto, permiti que se torne um cidadão capaz de pensar, potencializando ao desenvolvimento intelectual.

De maneira geral, a Alfabetização Científica no ensino de ciências não permiti aos estudantes apenas noções e conceitos científicos, como muito se ouve, é importante que os estudantes sejam capazes de “fazer ciência”. Quando colocados em frente a problemas atuais, onde instigue ao estudante a investigar tornando capaz de resolver. É necessário permitir aos estudantes oportunidades para que tenham um conhecimento público da ciência, logo, sejam capazes de obter informações a respeito de temas que tenha relação entre a ciência, a tecnologia e como estes investimentos se relacionam com a sociedade e o meio ambiente. Com estes conhecimentos, sejam capazes de debater as informações e refletir os impactos que pode acarretar para a sociedade e para o meio ambiente, possibilitando se posicionar criticamente ao tema discutido.

Dessa maneira, a visão pedagógica que é capaz de ser aproveitada no ensino de conceitos científicos, seria a aplicação da contextualização (MARCONDES, 2009). Porém, os docentes enxergam como um desafio em incluir os conteúdos didáticos, interligando, com a abordagem CTSA, sendo capaz de poder orientar e estimular os estudantes a estudarem e conseqüentemente gostar de ciências,

principalmente a Química, que é classificada por muitos como uma ciência fora da realidade.

Segundo Marcano e Schnetzler (2008), saber relacionar conteúdos químicos com aspectos e temas da vida cotidiana é indispensável para que os estudantes compreendam algumas importantes contribuições da ciência química à sociedade e a vida das pessoas. Na maioria das escolas a forma como a química vem sendo ensinada geralmente é pouco atraente, e os estudantes não são estimulados a aprender Química, e um dos motivos para tal acontecimento é a falta de formação dos docentes ao passar o conteúdo para o estudante. É de extrema importância ensinar conhecimentos químicos inseridos em contexto social, político, econômico e cultural de um indivíduo (SILVA, 2003). No entanto, quando se refere a inclusão do ensino com o enfoque CTSA, mostra ser simples, mas surge determinadas dificuldades, repercutindo uma rejeição de estudantes e docentes, os quais estão habituados com práticas tradicionais de ensino.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) norteiam para a utilidade de uma formação cidadã “as competências e habilidades cognitivas e afetivas desenvolvidas no Ensino de Química deverão capacitar os alunos a tomarem suas próprias decisões em situações problemáticas, contribuindo assim para o desenvolvimento do educando como pessoa humana e como cidadão” (BRASIL, 1999, p. 32). É legendada pelas Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (OCN) (BRASIL, 2006) como uma possibilidade para transforma-lo um cidadão crítico nos problemas políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais:

A discussão de aspectos sócio científicos articular mente aos conteúdos químicos e aos contextos é fundamental, pois propicia que os alunos compreendam o mundo social em que estão inseridos e desenvolvam a capacidade de tomada de decisão com maior responsabilidade, na qualidade de cidadãos, sobre questões relativa a Química e a Tecnologia, e desenvolvam também atitudes e valores comprometidos com a cidadania planetária em busca da preservação ambiental e da diminuição das desigualdades econômicas, sociais, culturais e étnicas (BRASIL, 2006, p. 119).

De acordo com Santos e Stchnetzler (2003), a discussão dos Temas Sociais articulados ao Ensino de Química é uma possibilidade para auxiliar na compreensão dos problemas em que a sociedade se encontra imersa. É interessante que o aluno

veja um determinado assunto em sala de aula, e depois no decorrer do seu dia-a-dia ele encontre formas de aplicar esse assunto de maneira prazerosa para benefício de sua comunidade, por exemplo. Assim ele estará fixando ainda mais o seu conhecimento e utilizando a química de forma atual e consciente, então o docente deve antes mesmo de ir à sala de aula, preparar a sequência didática, com o intuito de possibilitar ao estudante esse conhecimento.

### 3.3 SEQUÊNCIA DIDÁTICA NO ENSINO DE QUÍMICA

Segundo Antunes (2014, p. 22), “aula é situação de aprendizagem, desenvolvida em espaços diferentes e na qual se fazem presentes um ou mais professores que, dominando fundamentos epistemológicos, ajudam seus alunos a aprender”. Sendo assim, inexiste uma forma de se aplicar aulas, a mesma é capaz ou não é capaz de acontecer em salas características designadas a essa finalidade, logo ministrar aula é ação profissional. Em princípio, a programação de aulas segundo Libaneo (1945, p. 191) “correspondentes a cada passo didático ou a utilização de todos os passos numa só aula depende dos objetivos e conteúdo da matéria, das habilidades e capacidades mentais exigidas nas tarefas, do número de aulas semanais e da própria duração da aula, conforme o sistema adotado em cada escola”.

Propostas de Ensino com Sequências Didáticas surgiram em 1996, nas orientações empregadas para o ensino na França, quando pesquisadores observaram a carência de melhora de compartilhamento dos conhecimentos na área de ensino. A Sequência Didática, para os autores, promove situações e se caracterizam como um “conjunto de atividades escolares organizadas, de maneira sistemática, em torno de um gênero textual oral ou escrito” (DOLZ *et al.*, 2004, p. 96). Deste modo, a ação usual da sequência didática vai do mais confuso, percorrendo pelo mais simples e regressando ao complexo, resultando a todo momento o progresso de competências indispensáveis para o controle (SOUZA, 2014).

Então podemos classificar a Sequência Didática como um conjunto composto de ferramentas de ensino determinados a ensinar, concedendo assim a aprendizagem de um específico conteúdo a ser trabalhado. Uma Sequência Didática tem que está contida com os recursos de ensino que auxiliem os estudantes e também com procedimentos para o docente. Logo, argumentando Sequência Didática como algo suficiente que caso seja obtida através do correio por um docente, possibilite que o mesmo se encaminhe a um processo de ensino/aprendizagem com êxito.

A educação ambiental ensinada de maneira responsável e instigadora abordando temas tão presentes em nosso cotidiano como sustentabilidade, inovação, e resíduos sólidos poderão desenvolver no estudante uma visão crítica e investigativa sobre o assunto.

Para debater Educação Ambiental tem que referenciar o tema desenvolvimento e suas perturbações na sociedade. Assim, o desenvolvimento econômico, em geral, está unido diretamente aos motivos dos impactos ambientais, de acordo a suas convicções. O desenvolvimento econômico baseado no capitalismo é oposto com o desenvolvimento sustentável, visto que alcança uma dimensão holística relacionando os seres humanos a humanidade e nesse ponto de vista a natureza não se contempla pelo capitalismo (CARVALHO et al., 2015).

O modelo citado passou-se a ser impedido de agregar os requisitos e necessidades consumistas com as possibilidades básicas que assegurassem o bem-estar da sociedade fundamentada no consumismo desenfreado dos recursos naturais. Então, um problema para o presente e futuro da sociedade (LEFF, 2001).

Por isso, tem-se o objetivo de resolver os problemas ambientais e diminuir a destruição do meio ambiente destinou-se em práticas de acordo com junções entre o meio ambiente e desenvolvimento, aparecendo a sustentabilidade.

### 3.4 SUSTENTABILIDADE E INOVAÇÃO

Conforme Leff, (2001), o desenvolvimento sustentável foi estudado, em Brundtland em 1987, sendo uma consequência de estudo da comissão mundial

sobre o meio ambiente e desenvolvimento. Tendo em vista a urgência de trabalhar o crescimento econômico, porém sem deixar de lado a proteção ambiental. Tratando as questões dos países desenvolvidos como os que estavam a busca do desenvolvimento.

Por outro lado, o desenvolvimento sustentável conquistou maior resultado a partir da conferência das nações unidas do Meio Ambiente e desenvolvimento, a Rio-92. Através dos fundamentos da Educação Ambiental. Logo, não busca só uma preservação ambiental, como também uma coletividade em políticas industriais, fiscais, agrícolas, comerciais, econômicas e energéticas com o objetivo de possibilitar um desenvolvimento ecologicamente sustentável (LEFF, 2001).

De acordo Jacobi (2003), a sustentabilidade perpetua pelo modelo de risco de sociedade, sendo necessário aumentar as ações sociais que precisam o fortalecimento do direito que a pessoa possua para ser informado. Tomando como base de que quanto mais adquirimos as informações sobre os problemas ambientais, desta forma obtemos uma reorganização por meio da autoridade, como também o poder de intervir sobre a sociedade.

A dificuldade para alcançar um progresso de uma sociedade sustentável é diretamente devido ao modo de pensar da sociedade de acordo com as causas do padrão de desenvolvimento presente (Jacobi, 2003). Então, as práticas não sustentáveis provoca problemas aos ecossistemas, tendo início nas instituições sociais e nas práticas da sociedade. Sendo assim, é preciso que a sociedade reflita sobre seu desenvolvimento e proponha soluções e propostas sustentáveis em substituição às suas práticas ruins. Desse modo, é preciso a sociedade para que pense a respeito deste desenvolvimento, encorajando-os a se envolver nesses problemas.

O documento da Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD, 1988, p. 46) explica a definição do avanço sustentável com a seguinte afirmação: “é aquele que atende às necessidades do presente sem comprometer as gerações futuras a atenderem as suas próprias necessidades”.

No Brasil, um dos documentos que dispõe objetivo de mostrar alternativas para a Ciência, Tecnologia e Inovação é o Livro Branco; estão os princípios fundamentais para que as políticas brasileiras favorecem a inovação sustentável.

Existente há mais de dez anos, identifica-se a atenção com o desenvolvimento sustentável, e a proposição que a inovação funciona como instrumento para minimizar as discrepâncias sócias e econômicas no país. Aborda-se que um desenvolvimento econômico de extenso período não deve conviver com um critério de rivalidade que se fundamenta em níveis de rendas baixos, assim como com “demolição” de propriedades ambientais. (MINISTÉRIO DA CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 2002).

O tema da inovação tem sido debatido analisando os assuntos econômicas. Sendo priorizada a relevância de debater a inovação nas áreas sociais e ambientais, preservando as originalidades regionais. Que então o termo que está relacionado a essa preservação é a sustentabilidade. O desenvolvimento sustentável, de acordo com a ONU, não implica a eficácia de próximas gerações de atender as suas imposições. (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 1987). Logo as inovações sustentáveis possuem a conjuntura de propiciar boas decisões no campo, social, econômico e ambiental.

O procedimento de inovar proporciona dúvidas, mesmo tendo elaborados ferramentas com o intuito de delimitar os danos pertencentes a essa incerteza. Porem as circunstâncias sociais e ambientais que ajudam para o aumento da mesma e que são complicadas de serem analisadas.

A Comissão Brundtland (CMMAD, 1988) estabelece que para existir a sustentabilidade ambiental é necessário não pôr em perigo os elementos naturais que apoiam a totalidade global do ecossistema: a qualidade dos solos, do ar, dos seres vivos e das águas. Descobrir novas tecnologias para diminuir a ameaça sobre o meio ambiente, que reduzam o despejam e proporcionem sucessores para esses recursos. Conforme o documento Agenda 21 (Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento [CNUMAD], 1996), a sustentabilidade ambiental está vinculada a modelos de aproveitamento e de elaborações sustentáveis e uma melhor competência na utilidade de energia para minimizar, as pressões ambientais, o despejo dos avanços naturais e a poluição. Os governos, juntamente com setor privado e a sociedade, tem que intervir para reduzirem a criação de resíduos e de produtos desprezados, através da reciclagem, nos procedimentos industriais e na inclusão de novos produtos ambientalmente saudáveis.

A Educação Ambiental é parte fundamental para atingir o desenvolvimento sustentável, já que é uma forma mais eficiente e prática de instigar a sociedade nesse processo (SOUZA; BENEVIDES, 2005). Sendo assim, é necessária uma educação sustentável, que sirva de auxílio para o entendimento da sociedade, em que o educando experimenta uma aprendizagem no mundo em que vive, por exemplo abordando questões do seu dia a dia como, os resíduos sólidos.

### 3.5 LIXO ELETNÔNICO

De acordo com Nascimento *et al.* (2005), o lixo tem uma composição química diversificada, que é definido pelas características de onde é produzido, podendo ser classificado como: Orgânico – quando resultante de resto de ser vivo animal ou vegetal. É gerado pelas atividades humanas e é facilmente decomposto pela natureza. Inorgânico – quando resultante de material sem vida. Constituído por vidros, plásticos, papeis, metais, restos de tecidos. Pode ser gerado pelo homem ou pela indústria e é de difícil decomposição.

Para Fadini (2001), os resíduos gerados por aglomerações urbanas, processos produtivos e mesmo em estações de tratamento de esgoto são um grande problema, tanto pela quantidade quanto pela toxicidade de tais rejeitos. A solução para tal questão não depende apenas de atitudes governamentais ou decisões de empresas; deve ser fruto também do empenho de cada cidadão, que tem o poder de recusar produtos potencialmente impactantes, participar de organizações não governamentais ou simplesmente segregar resíduos dentro de casa, facilitando assim processos de reciclagem. O conhecimento da questão do lixo é a única maneira de se iniciar um ciclo de decisões e atitudes que possam resultar em uma efetiva melhoria de nossa qualidade ambiental e de volta.

Os importantes fatores da poluição do solo ocorrem devido a aglomeração de resíduo sólido, como embalagens de plástico, papel. Segundo a NBR-10.004, classificação de 2004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) a designação de Resíduo Sólido; *residu*, também do latim, é o restante de determinadas substâncias, e *sólido* é associado para distinguir os resíduos líquidos de gases. O mesmo tem valor econômico que permiti a reutilização no próprio

processo lucrativo, porém o material sólido do lixo demora bastante tempo para sumir no ambiente. Tendo como exemplo o vidro que passa aproximadamente cinco mil anos até se decompor, porém certos tipos de plástico não se decompõem, já que são bastante resistentes ao procedimento de biodegradação provocado através dos microrganismos.

A biodegradação refere-se ao procedimento de decomposição de materiais por atividades dos seres vivos. A mesma é um recurso natural, presente ao nível dos solos e com ampla magnitude no carbono e azoto. O desenvolvimento demográfico tem levado a um enorme acréscimo da elaboração de detritos orgânicos, de elementos com ciclo de vida bastante alto, ampliando a aglomeração de várias proporções de lixo inútil, de desgaste natural bastante lento, como por exemplo certos tipos de plástico. Sendo assim, é o resultado possível para vários das questões, possibilitando a exclusão dos resíduos gerados através de atividade humana.

No tempo atual se tem o apoio de um marco legal, que foi aprovado a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) em 2010, com diretrizes para a programação e o comando dos resíduos no país, tendo como a obrigatoriedade da elaboração dos projetos municipais em forma de gerenciar os resíduos, como também estabelecimentos de limites para a erradicação dos lixões e a inserção da coleta seletiva.

Por exemplo, o lixo eletrônico, é descartado de maneira incorreta pela sociedade no meio ambiente, pois grande parte da população não sabe lidar com esse problema. Segundo Oliveira e Silva (2010), o lixo eletrônico é constituído por todos equipamentos, que contêm fios e/ou componentes circuitos eletrônicos em sua estrutura, contendo uma diversidade de elementos químicos na sua composição. Diante o problema preocupante: o descarte incorreto de lixo eletrônico, a população precisa ter consciência em relação a disposição correta para esse tipo de lixo, tornando-se essencial, já que além de contribuir com o meio ambiente urbano ajuda as instituições de reciclagem.

Relacionando o tema apresentado com tudo que abordamos sobre o CTSA, fica confirmado que o mesmo, tem tudo que o CTSA aborda, já que, envolve assuntos sociais, científicos, tecnológicos e ambientais. Tornando então um tema

fornecedor de conhecimento químico, por meio de uma contextualização com alguns tipos poluição e os conceitos químicos.

## 4 METODOLOGIA

### 4.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Visto que essa pesquisa teve o interesse compreender o processo de aprendizagem por meio da estratégia planejada, julgamos ser necessária uma abordagem de pesquisa qualitativa, pois se preocupa, com informações da realidade, já que não podem ser quantificados, focando-se na percepção da dinâmica das relações sociais (SILVEIRA; CÓRDOVA, 2009). Conforme Minayo (2001) pesquisa qualitativa é advertida devido ao seu empirismo, pela subjetividade e devido a abrangência emocional. Visto que a pesquisa qualitativa trabalha com o universo de definições, crenças comportamentos e princípios, correspondendo então a um ambiente mais imenso das relações, dos recursos dos acontecimentos, não podendo ser minimizados a operacionalização de modificações. Quanto a sua natureza aplicada, se buscou propiciar conhecimentos para execução prática, guiados a solução de impasses característicos, envolvendo verdades e interesses locais.

Corroborando com a natureza da pesquisa, foi apontada como uma pesquisa exploratória. Para Gil (2007) este tipo de pesquisa tem como intuito oportunizar maior imediação com a dificuldade, tornado mais claro e/ou levantar circunstâncias, grande parte relacionadas a essas pesquisas envolve: análise de exemplos que estimulem a compreensão e levantamento bibliográfico (GIL, 2007). Podendo ser pesquisas classificadas em pesquisa bibliográfica e estudo de caso (GIL, 2007).

Como procedimentos uma pesquisa bibliográfica, Gil (2007), utiliza como exemplos mais particulares desse tipo de pesquisas as averiguações sobre ideologias ou aquelas que se sugerem à análise de vários sentidos de acordo com um problema e também um estudo de caso. Esse tipo de estudo são os que evidenciam um pequeno grupo em uma instituição escola (ALVES-MAZZOTTI, 2006).

## 4.2 CENÁRIO E SUJEITOS

O estudo realizou-se com estudantes do 1º Ano do ensino médio, com a faixa etária de 17 anos, de uma escola regular da rede estadual, localizada na zona urbana do município de Caruaru - PE. Tendo como sujeitos 17 estudantes da turma “D”, na disciplina de Química, abordando o conteúdo de tabela periódica, para que possam compreender a importância social do meio ambiente, auxiliando a ampliação do conhecimento já adquirido por eles. A escolha da escola, surgiu devido a uma grande inquietação, a alguns anos atrás quando paguei um dos componentes curriculares obrigatório – Estágio; percebi dentre todos estágios, a escola com maior dificuldade em abordar conteúdos químicos relacionando com o meio ambiente. E desde meu ensino médio, o que mais chamava minha atenção em sala de aula, era a maneira que meus docentes abordava os conteúdos, não só da disciplina Química, mas de outras áreas, com uma forma contextualizada, fazendo com que os estudantes pudessem compreender a importância do meio ambiente.

## 4.3 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

Coletamos os dados a partir de vídeo-gravações em todos os momentos da Sequência Didática, com os seguintes momentos (plano de aulas no Apêndice A):

- Na primeira aula, inicialmente aplicou-se um questionário em (apêndice B) com a finalidade de explorar com os estudantes, o conhecimento prévio deles sobre os temas propostos na sequência. Ao concluir aconteceu uma breve discussão, sobre o questionário entregue no início da aula, permitindo uma socialização do conhecimento prévio, que foi importante na construção de argumentos e processo de aprendizagem na abordagem CTSA, o questionário foi composto por cinco questões abertas, sendo o grupo identificado por A1 a A17. Antes do término da aula, combinou com a turma um seminário, que dividiu em grupos e realizado na última aula;

- Na aula seguinte, foi trabalhado conteúdo específico da química, a tabela periódica, relacionando-os com o tema proposto e CTSA, sempre contextualizando com o cotidiano, foi abordado uma cartilha em (apêndice C) como material didático (O que VOCÊ está fazendo pelo NOSSO planeta?), que fala sobre o lixo; a reciclagem hoje: repensando atitudes?; Que tal começar por você; Brasil é campeão na geração de lixo eletrônico; célula a hidrogênio alimenta Notebooks e bicicletas elétricas; e um caça-palavras e Charge, a mesma sendo um meio de divulgação científica;
- Na última aula, aconteceu as apresentações dos grupos, com um tempo estipulado, já marcado a data no primeiro dia de aula. Para que todos pudessem sempre manter contato, então criou-se um grupo no WhatsApp com cada líder dos grupos, facilitando a comunicação, caso surgisse dúvidas no decorrer da preparação. Permitiu-se que os subtemas trabalhados, cada grupo fizesse a sua escolha.

Foram utilizados termos de consentimentos e assentimentos (em anexo), para que os estudantes pudessem participar da pesquisa; e para os estudantes de menor idade, levassem para os pais ou responsáveis, permitindo a eles a participação na pesquisa. Sendo assim, fui a escola, antes da aplicação da sequência didática, conversei com a gestora e expliquei a ela o objetivo da pesquisa, em seguida discuti com o docente da disciplina; e marquei um dia para ir conversar com os estudantes. Uma semana antes da primeira aula, levei os termos de compromissos para que eles pudessem levar para casa, solicitando a assinatura dos pais ou responsáveis.

#### **4.3.1 Questionário**

Conforme Gil (2008) questionário é utilizado para estudo com questões que são trabalhadas com pessoas com objetivo de conseguir informações sobre conhecimentos, comportamento presente ou passado, valores, interesses e etc.; elaborar um questionário é fundamentado em interpretar objetivos da pesquisa em questões específicas. Logo, as respostas auxiliam a permitir os dados requeridos para descrever as características da população pesquisada ou analisar as hipóteses

que foram produzidas no decorrer do planejamento da pesquisa. A elaboração de um questionário necessita de um procedimento técnico, tais como: constatação de sua eficácia para verificação dos objetivos; conteúdo das questões; quantidade e ordenação das questões.

Utilizou-se o questionário (apêndice B), já que o mesmo garante repostas anonimatos, sem ser necessário que se identifiquem, pois, o importante nesse caso é conhecer os conhecimentos para cada sujeito pesquisado, proporciona assim, resultados bastante críticos em relação à objetividade incluí apenas questões relacionadas ao problema pesquisado; a quantidade de questões foi de acordo aos objetivos. Considerei que os estudantes não seriam obrigados a responder ao questionário. Por essa razão incluí apenas as questões necessárias para atender aos objetivos da pesquisa.

#### 4.4 ANÁLISE DOS DADOS

Categorias elaboradas pelos autores desse trabalho a partir de uma categorização do discurso dos estudantes para fins da pesquisa, através das discussões em sala de aula e da apresentação do seminário; essas categorias foram separadas em A, B, C e D, onde na categoria A, os estudantes relacionam a questão ambiental e social; já na categoria B os estudantes estabelecem a relação entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente; na categoria C, apresentam apenas os conceitos científicos. E na categoria D, relacionam o conteúdo Químico e questões sociais. Identificando momentos que os estudantes explicitam uma mudança de comportamento em frente ao tema, percebendo uma alfabetização científica dos mesmos.

Utilizou-se como critérios, para ser observado se o estudante adquiriu aprendizagem através da Sequência Didática do conteúdo específico:

- A diferença qualitativa entre as concepções prévias utilizadas no primeiro momento da sequência e os seminários;
- Durante os momentos de discussões da sequência, observação de como os estudantes estabelecem uma relação entre os eixos CIÊNCIA, TECNOLOGIA, SOCIEDADE E AMBIENTE, a partir do conteúdo específico e a temática global.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De uma forma geral, no primeiro dia da aplicação, não foi como esperava, pois, estava acontecendo um evento pelo SEBRAE, em que a equipe gestora organizou sem comunicar aos docentes, a turma era constituída por 51 estudantes, logo fiz aplicação com 17 estudantes. Mas o docente da sala de aula me deu todo suporte para que validasse a sequência didática, mesmo sendo informada que a qualquer momento os estudantes poderiam ser chamados para se retirarem da sala, já que estavam participando do evento. Como não tinha muita escolha devido ao cronograma de aplicação da pesquisa e do cronograma da Escola e na próxima semana aconteceria os jogos intercalasse.

Logo, percebemos que a utilização do questionário começou a surgir conhecimentos entre eles, surgiram questionamentos fora do contexto do questionário, por exemplo as Leis. Como o intuito da aula não seria abordar apenas as leis, não me aprofundi ao debate, mas solicitei que para os que tivessem interesse, poderiam pesquisar e na aula seguinte ou via WhatsApp tirar as dúvidas. Algo que me deixou bastante surpresa foi que no mesmo dia, a noite tanto no grupo que foi criado para o seminário, como no individual, vários estudantes me procuraram para falar das suas pesquisas e de novos conhecimentos.

Após a breve discussão, foi abordada a cartilha na sala nos computadores da sala de informática, onde foi utilizada como metodologia para complementar e auxiliar aos temas escolhidos pelos estudantes para os seminários, se percebe, que através desse material didático, eles puderam relacionar o conteúdo com o assunto abordado. Foi observado então, que a utilização desse material didático supriu efeito. Ainda sobre a cartilha, percebi que além de ter sido um material didático, para auxiliar na metodologia da aula, a mesma possibilitou uma discussão bastante construtiva, uma vez que, através da cartilha uma estudante pensou em um tópico para seu grupo de seminário. Sendo dividida a sala em quatro grupos para a realização dos seminários, e escolhido um deles para ser observado com mais enfoque, devido a ser grupo de estudante que relacionaram os eixos CIÊNCIA, TECNOLOGIA, SOCIEDADE E AMBIENTE, a partir do conteúdo específico e a temática global e os outros grupos apenas relacionaram dois ou três eixos.

## 5.1 ANÁLISE DAS CONCEPÇÕES PRÉVIAS NO QUESTIONÁRIO

Foi abordada a Educação Ambiental a partir de um questionário (Apêndice B), para analisar os conhecimentos prévios dos estudantes; e assim poder evidenciar melhor o conteúdo Tabela Periódica com o assunto meio ambiente, permitindo instigar a reflexão sobre o papel do estudante cidadão em frente os problemas socioambientais. A atividade iniciou-se sendo exposto o questionário no data show; e assim os estudantes foram respondendo em uma folha do seu caderno. Após o tempo estipulado, aconteceu uma breve discussão, com o objetivo de explorar o conhecimento já adquiridos pelos estudantes.

Existem vários pontos de vista de Educação Ambiental e, logo, diferentes maneiras de abordagens, porém devido ao aumento e atuais problemas socioambientais que perpetua na sociedade. Vale ressaltar que não se deve abordar superficialmente ou apenas por comodismo ou modismo, dessa forma não se permite maiores incentivos para que aja uma reflexão da sociedade perante seus atos desorganizados ao meio ambiente (GOMES; SÁ; COUTO, 2018).

Corroborando com o posicionamento acima todos os estudantes na primeira questão afirmaram que são destinados para lugares inadequados, incluindo-se na categoria A. Por exemplo, a estudante A7 respondeu: *“Lixões que não estão preparados para este tipo de lixo e em alguns lagos e rios que acabam acumulando em lugares ambientais”*, porém 1 estudante interpretou a questão de outra maneira, mas também chegou a resposta correta, pois ela também apresentou o que deveria ser feito; se enquadra na categoria B, por exemplo, a estudante A8, respondeu: *“Para os lixos comuns, mas esses equipamentos serviriam para o reaproveitamento exemplo: construir algo, fazer objetos, entre outros, tudo menos ser jogado no meio ambiente”*. Logo se nota que o questionário já começa a surgir efeito desde a primeira questão, uma vez que uma estudante consegue perceber que os lixos eletrônicos podem ser reaproveitados. Jacobi (2003), afirma que a sustentabilidade permanece pelo padrão através dos riscos da sociedade. Porém é preciso ampliar na sociedade algumas ações e consolidar os direitos de esclarecimentos necessários, para que a pessoa possa intervir de forma correta no ambiente social.

Partindo do mesmo conhecimento, na segunda questão, mais uma vez se esquadrou na categoria A. Todos os estudantes da turma estão cientes da maneira adequada para fazer o descarte do lixo, porém falaram que não há locais em Caruaru, a estudante A2 respondeu: *“Reciclar em um local apropriado, que não danifique ou prejudique a bateria, causando riscos e até explosão, porém nunca ouvi falar que tenha locais assim aqui em caruaru”*. De acordo com a fala da estudante A2 é perceptível que possuem conhecimentos sobre o descarte dos lixos eletrônicos; outro fator exposto, a falta de informação dos locais de descarte desse tipo de lixo eletrônico que não é passada no ambiente escolar, impossibilitando os estudantes agirem de forma correta. De acordo PCNEM os saberes cognitivos desenvolvidos no Ensino de Química têm como compromisso instruir os estudantes a serem críticos em situações problemas, auxiliando no progresso do estudante como um cidadão (BRASIL, 1999).

Quanto a terceira questão, na categoria D, notou-se que os 17 estudantes participantes da pesquisa, responderam de forma geral, por exemplo a estudante A5, respondeu: *“São metais de transição e outros tipos de metais”*; já na segunda parte da questão, eles relacionaram as substâncias presentes nos lixos eletrônicos e as causas que essas substâncias podem trazer a saúde humana, exemplo a estudante A8, respondeu: *“As substancias liberadas por lixos eletrônicos podem ser muito prejudiciais para a nossa saúde, levando a causa de doenças graves”*. Segundo Marcano e Schnetzler (2008), saber correlacionar os conteúdos químicos com o cotidiano é fundamental para a contribuição e compreensão dos estudantes.

Na questão 4, apenas 1 estudante conseguiu identificar o conceito da Tabela Periódica, se enquadrando categoria C por exemplo, estudante A8 respondeu: *“Classificação dos elementos químicos em função das suas propriedades e características”*; e 16 estudantes não souberam a definição da tabela periódica, demonstrando um grau de dificuldade no conceito do conteúdo abordado, por exemplo, a estudante A12 respondeu: *“Acredito que tenha algo haver com elementos criados pelo homem”*, na segunda parte da questão os estudantes disseram que nunca tinham parado para observar que a tabela periódica é presente no lixo, pois apenas 1 estudante soube trazer uma resposta sob dúvidas, como a estudante A8, falou: *“Substancias toxica, talvez!”*. De acordo com as respostas é

possível notar que a dificuldade apresentada vem da forma que se é trabalhada, pois o ensino de Química e conteúdo de Tabela Periódica é abordado de forma complexa, pois os estudantes não conseguem entender a definição de uma maneira específica (TRASSI e COLS, 2001).

Na questão 5, os 17 estudantes souberam identificar a relação da Química com o lixo, adequando-se a categoria D, uma vez que a estudante A15, respondeu: *“O lixo libera substancias Químicas que podem prejudicar a saúde”*. É de grande importância ressaltar que quando instruídos de forma contextualizada os conhecimentos químicos posto no ambiente escolar, transmite ao estudante um interesse sobre o conteúdo, pois relaciona com a vida cotidiana, facilitando a compreensão do assunto abordado.

Quadro 1. Análise dos conhecimentos prévios no questionário.

<b>QUESTÕES</b>	1. [...] Quando se substitui uma tecnologia, para onde vão os equipamentos “obsoletos”?	2. [...] O que fazer com seu celular antigo?	3.[...]Explique sobre cada uma dessas substancias e as suas causas para o homem.	4.Qual a definição do conceito: Tabela Periódica? Como ela pode ser observada ao se falar de lixo?	5.Qual a relação da Química com o lixo?
<b>RESPOSTAS</b>	“Lixões que não estão preparados para este tipo de lixo e em alguns lagos e rios que acabam acumulando em lugares ambientais”.  “Para os lixos	“Reciclar em um local apropriado, que não danifique ou prejudique a bateria, causando riscos e até	“São metais de transição e outros tipos de metais”.  “As substancias liberadas por lixos eletrônicos podem ser	“Classificação dos elementos químicos em função das suas propriedades e características”.  “Acredito que tenha algo haver com	“O lixo libera substancias Químicas que podem prejudicar a saúde”.

	comuns, mas esses equipamentos serviriam para o reaproveitamento exemplo: construir algo, fazer objetos, entre outros, tudo menos ser jogado no meio ambiente”.	explosão, porém nunca ouvi falar que tenha locais assim aqui em caruaru”.	muito prejudiciais para a nossa saúde, levando a causa de doenças graves”.	elementos criados pelo homem”. “Substancias toxica, talvez! ”.	
<b>CATEGORIAS</b>	A-Visão ambiental e social.  B- Relação entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente.	A- Visão ambiental e social.	D- Relacionam o conteúdo químico e questões sociais.	C- Apresentam apenas os conceitos científicos.	D- Relacionam o conteúdo químico e questões sociais.

Fonte: Própria

Considerando a (Quadro 1) acima, é notório que através da análise do questionário dos conhecimentos prévios, os estudantes têm um certo grau de dificuldade no conteúdo da Tabela Periódica, mas tem um pouco de conhecimento sobre o tema Meio Ambiente, pois é um tema presente e está sendo bem pontuado na sociedade devido aos problemas ambientais. Mesmo sendo um tema tão relevante é preciso ser mais contextualizado, para que os estudantes tenham uma compreensão do conteúdo e do tema abordado.

## 5.2 ARTICULAÇÃO ENTRE OS EIXOS CTSA NOS SEMINÁRIOS

Corroborando Junior e Silva (2018) uma das maneiras oportuna de trabalhar a EA na escola é por meio de uma abordagem contextualizada. Em tantas abordagens efetivas, a Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), estão se enfatizando devido a ser um método didático eficaz, uma vez que possibilita a contextualização de conteúdos científicos com o dia a dia do estudante, permitindo então a compreensão dos mesmos.

Tendo como temas gerais nos seminários escolhidos por eles: grupo 1º Tabela Periódica e Sustentabilidade; Grupo 2º A utilização dos reciclados para o Meio Ambiente; Grupo 3º Trabalhando com outras metodologias e Grupo 4º Qual a importância da reciclagem? Porém vamos relatar o Grupo 1º. O Grupo 1º com quatro participantes abordaram os seguintes tópicos: Tabela Periódica: “Lixo” também está ligada aos elementos Químicos; Os canudos podem ser fatais para os animais marinhos; Casais transforma lixo dos Oceanos em próteses para crianças e o que fazer com o lixo eletrônico?

O grupo 1, ao abordar o primeiro tópico, eles puderam relacionar o conteúdo da Tabela Periódica com as questões sociais, que está ligada a categoria D; no (Quadro 2) nessa perspectiva a maior preocupação do grupo ficou notório que foi mostrar a importância das causas que os elementos químicos podem trazer ao ser humano com a falta de conhecimento sobre os elementos presentes nos lixos eletrônicos. O tópico 2, apresentou o vídeo (Os perigos do canudo de plástico) trabalhando então o meio ambiente; logo o vídeo traz as causas que o canudo pode trazer para o meio ambiente se descartado de forma imprópria, contemplando o vídeo foi ressaltado, na categoria A; a duração que o canudo leva para se decompor e a forma incorreta do descarte pela sociedade pode ser prejudicial a vida dos animais, pois eles não sabem distinguir o seu alimento do canudo. Desta forma se nota que o maior problema para atingir um desenvolvimento de uma sociedade sustentável está ligado a maneira de agir e pensar da mesma, através do padrão de evolução (Jacobi, 2003).

No terceiro tópico pode ser observado a tecnologia e a sociedade, que se enquadra na categoria B, eles enfatizaram bastante que a tecnologia de forma

correta ajuda a sociedade e não prejudica ao meio ambiente. Afirmando (LEFF, 2001) ressalta bem que o desenvolvimento sustentável é recorrente ao estudo da Comissão mundial de desenvolvimento e meio ambiente, pois foi percebido a importância de trabalhar o tão importante crescimento econômico, mas sempre tendo em vista a importância da proteção ambiental. A maior preocupação era o destino dos resíduos sólidos, uma vez que devido a um simples ato político da maioria das cidades da coleta de resíduos sólidos, não supri tal efeito que deveria. Dessa forma o grupo foi capaz de perceber que a cultura da maior parte da população não reflete sobre tal alto consumo desenfreado, em consequência do destino dos resíduos sólidos utilizados por eles.

No último tópico, na categoria C, foi bem pontuado os conceitos dos metais presentes nos lixos eletrônicos, mostrando o desenvolvimento que os grupos possuíram no decorrer da sequência didática. É perceptível que os estudantes apresentaram apenas os conceitos científicos, demonstrando o conhecimento e controle sobre o conteúdo que estava sendo abordado.

Percebe-se uma tomada de consciência que ultrapassa todos os portões dos conceitos científicos, tornando essenciais para os seres humanos. Podendo ser vistos vários estágios que desenvolva conceitos, pois permitiu envolvimento como também se notou traços de relações na parte conceitual. Sendo assim, foi visto uma grande aprendizagem dos estudantes, na sala de aula, pois é com esse método de desenvolvimento e explicações desses conceitos, de forma interdisciplinar e transversal que esta questão, se torna nítida da importância perante as várias questões científicas, tecnológicas, ambientais e sociais.

Quadro 2. Categorização do discurso dos estudantes em função da conscientização das relações CTSA.

<b>TÓPICO</b>	Tabela Periódica: “Lixo” também está ligada aos elementos Químicos.	Os canudos podem ser fatais para os animais marinhos.	Casais transformam lixo dos Oceanos em próteses para crianças.	O que fazer com o lixo eletrônico?
---------------	---	---	--	------------------------------------

<b>DISCURSO</b>	No lixo eletrônico pode ser encontrado alguns elementos químicos e se entrar em contato direto com o ser humano a sua contaminação pode causar problemas a saúde, exemplo: chumbo, o elemento químico mais perigoso, pois ele acumula-se em boa parte do corpo humano, mesmo em concentrações baixas e ainda age no sistema nervoso, renal e hepático.	Ele é considerado o item mais coletados nos oceanos, pois os que não são coletados podem passar 500 anos para se decompor, então devemos evitar a utilização de canudos, colaborando com o meio ambiente.	O plástico é um material reciclável, ele pode ser transformado em novos produtos; quando a uma conscientização da sociedade essa estratégia de transformar um material em outro novo, pode ser um benefício tanto para o meio ambiente, como para a própria sociedade.	Lixo eletrônico é todo e qualquer tipo de material produzido a partir do descarte de equipamentos eletrônicos, como eletroeletrônicos (computadores, celulares, <i>tablets</i> e etc.) e eletrodomésticos (geladeiras, fogões, microondas e etc.).
<b>CATEGORIAS</b>	D - Relacionam o conteúdo químico e questões sociais.	A - Visão ambiental e social.	B - Relação entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente.	C - Apresentam apenas os conceitos científicos.

Fonte: Própria

Pois com o seminário proposto ficou evidente que os estudantes através de temas tão presentes no cotidiano de cada um, eles demonstraram interesse não só ao tema, mas ao conteúdo trabalhado, pois cada grupo se preocupou em trazer para o momento além da tabela periódica, com a relação solicitada que abordasse o meio ambiente; como também foram capazes de trazer conhecimentos novos, que permitiu uma série de discussões durante as apresentações, contribuindo para uma aula mais dinâmica. Em todo o momento surgiu abordagens interdisciplinares partindo sempre da visão do meio ambiente instigando o pensamento crítico.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A investigação partiu da preocupação sobre os problemas ambientais que fazem parte do cotidiano. Abordando a realidade, mostrando que é preciso pessoas sensíveis para lidar com problemas socioambientais, problemas esses que surgem devido à falta de conscientização que lê aos problemas socioambientais.

Portanto, abordamos uma sequência didática para aplicar, sendo trabalhada com os estudantes; com intuito de conscientizar sobre a situação vivenciada e poder permitir que os mesmos procurem se aperfeiçoar mais sobre o assunto; aumentando o lado científico e permitindo que passem para outras pessoas a conscientização, mostrando o quão importante o meio ambiente é para o ser humano. Observou-se que os estudantes ficaram bastantes interessados pelo tema; como também pela química, pois estavam acostumados a aprender a química sem relacionar com o seu dia a dia, sem haver contextualização referente ao tema que poderia possibilitar alterações na sociedade.

Validando a sequência didática, podemos observar que as concepções prévias dos estudantes sobre meio ambiente relacionando com Tabela Periódica, não estava tão presente; mas ao dar ênfase ao conteúdo, debatendo sobre a preservação, permitindo que os estudantes repensem sobre o seu dever e direito com o meio ambiente. Valorizando o conhecimento do estudante, pois é importante para a troca de informações falar sobre, os problemas socioambientais enfrentados.

Sendo assim, a sequência didática com os estudantes, permitiu a troca de conhecimentos entre eles, permitindo sugestões de ações que possibilitam a enriquecer atitudes do homem em frente os problemas ambientais causados e vivenciados por eles.

## REFERÊNCIAS

**Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo**, 2008. Disponível em: <<file:///C:/Users/Morgana/Downloads/445-889-1-SM.pdf>>. Acesso em 02 de janeiro de 2019.

ALVES-MAZZOTTI, A. J.; GEWANDSZNAJDER, F. **O método nas ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa**. São Paulo: Pioneira, 1998.

\_\_\_\_\_. **Usos e abusos dos estudos de caso**. *Cadernos de Pesquisa (online)*, v. 36, n. 129, p. 637-51, 2006.

ANTUNES, C. **Professores e professores: reflexões sobre a aula e práticas pedagógicas diversas**. 9.ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.

**Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10004**, 2004. Disponível em: <<http://www.abetre.org.br/estudos-e-publicacoes/publicacoes/publicacoes-abetre/classificacao-de-residuos>>. Acesso em 12 de maio de 2018.

AULER, D.; BAZZO, W. A. **Reflexões para a implementação do movimento CTS no contexto educacional brasileiro**. *Ciência & Educação*, v. 7, n. 1, p. 1–13, 2001.

ANTUNES, C. **Professores e professores: reflexões sobre a aula e práticas pedagógicas diversas**. 9.ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2014.

BAZZO, W. A. **Ciência, Tecnologia e Sociedade: e o contexto da educação tecnológica**. Florianópolis: Ed. da UFSC, 1998.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação, Secretaria Especial de Edições Técnicas, Brasília**, 1996.

\_\_\_\_\_. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, v.2, Brasília, 2006.

\_\_\_\_\_. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Secretária de Educação Média e Tecnologia. Brasília, 1999.

CARVALHO, N. L.; KERSTING, C.; ROSA, G.; FRUET, L.; BARCELLOS, A. L. **Desenvolvimento Sustentável x Desenvolvimento Econômico** Revista. *Monografias Ambientais Santa Maria*, v. 14, n. 3, set./dez. 2015.

CARVALHO, W.L.P. de. **Cultura científica e cultura humanística: espaços, necessidades e expressões**, 2005. 147 f. Tese (Livre Docência). Ilha Solteira: Unesp, Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira.

**Compromisso empresarial para a reciclagem (CEMPRE)**. Política Nacional de Resíduos Sólidos: a lei na prática. São Paulo: CEMPRE, 2011. Disponível em:

<[http://www.cempre.org.br/download/pnrs\\_leinapratica.pdf](http://www.cempre.org.br/download/pnrs_leinapratica.pdf)>. Acessado em: 24 de maio de 2018.

CORDAVA, F. P e SILVEIRA, D.T. A pesquisa científica. In: GERHARDT, T. E e SILVEIRA, T. D (orgs). **Métodos de Pesquisa**. 1. ed. Universidade Federal do Rio Grande do Sul: Eletrônica, 2009. P. 31-42.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social**. Revista Brasileira de Educação, Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Programa de Pós-Graduação em Educação, 2003.

**Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento**. (1988). Nosso futuro comum. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas.

**Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento**. (1996). Agência 21. Brasília: Senado Federal.

CORREA, L.F. e BAZZO, W.A., **Contribuições da Abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade para a Humanização do Trabalho Docente**. mai/ago 2017.

**DIRETRIZES CURRICULARES NACIONAIS PARA A EDUCAÇÃO AMBIENTAL**. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Conselho Nacional da Educação. Câmara Nacional de Educação Básica, 2012.

DOLZ, J; NOVERRAZ, M; SCHNEUWLY, B. **Sequências Didáticas para o Oral e a Escrita: Apresentação de um Procedimento**. In: **Gêneros orais e escritos na escola**. São Paulo: Mercado de Letras, 2004.

FADINI, P. S. Lixo: **Desafios e compromissos**. **Química Nova na Escola**. ed. 1, p. 9-18, 2001.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa Social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GOMES, R. M; SÁ, R. A; SOUTO, C. F. da S. **O olhar cidadão e os impactos ambientais causados pelo descarte incorreto dos resíduos sólidos na cidade de cachoeirinha-PE (CONFERÊNCIA DA TERRA)**, 2018.

JACOBI, P. **Educação Ambiental, Cidadania e Sustentabilidade**. Caderno de Pesquisa, n.118 p. 189-205, março de 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/%0D/cp/n118/16834.pdf>>. Acesso em: 16 de outubro de 2018.

JUNIOR, J. I. do N; SILVA, A. P. F. **Avaliação do ensino de educação ambiental através da abordagem ciência, tecnologia, sociedade e ambiente na disciplina de química nas escolas do agreste pernambucano (IV CONEDU)**, 2017.

LEFF, H. **Saber Ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder**. Tradução de Lúcia Mathilde Endlich Orth. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001.

LIBANEO, J. C. **Didática/ Jose Carlos Libaneo**. (Coleção magistério. Serie formação de professor). São Paulo: Cortez, 1945.

LOUREIRO, C. F. B. **Sustentabilidade e Educação: Um olhar da ecologia política**. São Paulo: Cortez, 2012b.

MARCANO, K. K. N; SCHNETZLER, R. P. **Ações e concepções de professores sobre contextualização de conhecimentos Químicos no Ensino Médio de Química, XIV ENCONTRO NACIONAL de ENSINO DE QUIMICA (XIV ENEQ), 2008**.

MARCONDES, M. E. R. et al. **Materiais Instrucionais numa Perspectiva CTSA: Uma Análise de Unidades Didáticas Produzidas por Professores de Química em Formação Continuada**. Investigação em Ensino de Ciências. ed. 2, 2009.

MELAZO, Guilherme Coelho. **Percepção Ambiental e educação Ambiental: uma reflexão sobre as relações interpessoais e ambientais no espaço urbano**. Revista Olhares & Trilhas. Ano VI, n. 6, p. 45-51. Uberlândia, 2005.

MINAYO, M. C. S. (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis: Vozes, 2001.

Ministério da ciência e tecnologia. **Livro Branco: Ciência, Tecnologia e Inovação**. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2002.

NASCIMENTO, A. M; SILVEIRA, A. P, C; COSTA, K; RIEHL, L. A. S; SANTOS, Z. Z. M. **Reciclagem de lixo e química verde, Química e o Meio Ambiente, Curso de Formação Continuada, Ciências da Natureza, Matemática e Suas tecnologias, 2005**.

OLIVEIRA, Simone; SILVA, Janari. Lixo eletrônico: um estudo de responsabilidade ambiental no contexto do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Amazonas – IF-AM campus Manaus centro. II SENEPT – **Seminário Nacional de Educação Tecnológica**. Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Amazonas. 2010.

**Organização das nações unidas**. Our commom future. Oxford: Oxford University Press, 1987.

ROCHA, A. F. V. **A inserção da temática ambiental no ensino superior: uma análise dos cursos de formação de professores em ciências e matemática da UFG**. 2013. 67 f. Dissertação (Mestrado). Goiânia: Universidade Federal de Goiás.

SANTOS, L.P e MORTIMER, E.F; Uma Análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação

brasileira. *Revista ENSAIO – Pesquisa em Educação em Ciência*, v.2, Nº 2, Dezembro de 2002.

SANTOS, W. L. P; SCHNETZLER, R. P. **Educação em Química, compromisso com a cidadania**. 3. Ed. Rio Grande do Sul, Ijuí: Unijui, 2003.

SILVA, R. M. G. **Contextualização Aprendizagens em Química na Formação Escolar, Cadernos Temáticos de Química Nova Escola – A Química na Formação Escolar**, Nº 18, novembro de 2003.

SOUZA, S. **Estudos dos Gêneros textuais: A Tradição em Diferentes Perspectivas**. *Alumni – revista Discente da UNIABEU*, v2. nº 4 agosto-dezembro de 2014. p. 92-100.

SOUZA, J.N.S.; BENEVIDES, R.C.A. **Educação Ambiental Para o Desenvolvimento Sustentável e o Comprometimento das Universidades/Faculdades do Município do Rio de Janeiro**, RJ. In: II Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia – SEGeT, 2005.

TRASSI, R.C.M.; CASTELLANI, A.M.; GONÇALVES, J.E. e TOLEDO, E.A. Tabela periódica interativa: um estímulo à compreensão. *Acta Scientiarum*, v. 23, n. 6, p. 1335-1339, 2001.

VIGOTSKI, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. 1. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

## APÊNDICES-A: PLANOS DE AULA

### Escola Regular da Rede Estadual

SÉRIE 1º Ano "D"

IDENTIFICAÇÃO		
Disciplina	Professor (a):	e-mail:
Química	Morgana Rebeca Gonçalves de Arruda Medeiros	<a href="mailto:morganarebcamedeiros@gmail.com">morganarebcamedeiros@gmail.com</a>

<b>Assunto</b>	Meio Ambiente
<b>Tempo</b>	1h20min
<b>Data:</b>	02/10/2018

### PLANO DE AULA

OBJETIVO GERAL
<p>Compreender e avaliar as questões relativas ao lixo no município, sob o ponto de vista ético para exercer a cidadania com responsabilidade, integridade e respeito, articulando, integrando e sistematizando o conhecimento científico no enfrentamento de situações problema, propondo alternativas de soluções para reduzir a produção de lixo, de reaproveitá-lo e de acondicioná-lo de maneira eficiente.</p>

OBJETIVOS ESPECÍFICOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Explorar o conhecimento prévio;</li> <li>- Construir argumentos e processo de aprendizagem sobre abordagem CTSA.</li> </ul>

## CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1.1 Tabela Periódica

## METODOLOGIA

Apresentar um breve questionário e uma cartilha sobre meio ambiente, relacionar com a tabela periódica. Expor informações sobre diversas áreas que intercalam a tabela periódica com o meio ambiente, e relaciona-los com o dia-a-dia dos estudantes, explicar alguns elementos químicos, consequências para a saúde e meio ambiente; abordar a reciclagem e passar informações sobre como o brasil está atualmente em relação ao assunto.

## RECURSOS DIDÁTICOS UTILIZADOS

- Questionário
- Cartilha
- Data Show

## PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO

- Discussões

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BELTRAME et al.: **Efluentes, resíduos sólidos e educação ambiental: Uma discussão sobre o tema**, REGET - V. 20, n. 1, jan.- abr. 2016, p.351-362.
- JORDÃO, E. P.; PESSÔA, C. A. **Tratamento de Esgotos Domésticos**. 4 ed. Rio de Janeiro: SEGRAC, 2005.
- **Apenas 3% de todo o lixo produzido no Brasil é reciclado, 2015**. Disponível em: <<http://g1.globo.com/jornal-hoje/noticia/2015/apenas-3-de-todo-o-lixo-produzido-no-brasil-e-reciclado.html>>. Acesso em 20 de agosto de 2018.
- **Brasil é campeão na geração de lixo eletrônico por habitante, 2012**. Disponível em: <<http://g1.globo.com/jornal-da-globo/noticia/2012/07/brasil-e-campeao-na-geracao-de-lixo-eletronico-por-habitante.html>>. Acesso em 20 de agosto de 2018.
- **Inovação Tecnológica, 2011**. Disponível em: <<https://www.inovacaotecnologica.com.br/noticias/noticia.php?artigo=celula-hidrogenio-notebooks-bicicletas-eletricas&id=020115110218#.W6esgtdKjMw>>. Acesso em 20 de agosto de 2018.
- **Lixo urbano – o que você precisa saber sobre o assunto**. Autor Mahler,

Claudio Fernando.
-------------------

## Escola Regular da Rede Estadual

SÉRIE 1º Ano "D"

IDENTIFICAÇÃO		
Disciplina	Professor (a):	e-mail:
Química	Morgana Rebeca Gonçalves de Arruda Medeiros	<a href="mailto:morganarebcamedeiros@gmail.com">morganarebcamedeiros@gmail.com</a>

<b>Assunt</b>	Meio Ambiente
<b>Tempo</b>	1h20min
<b>Data:</b>	09/10/2018

### PLANO DE AULA

OBJETIVO GERAL
Permitir a utilização de novas metodologias pelos estudantes, para se trabalhar a conscientização ambiental através do conteúdo tabela periódica.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS
- Transmitir conhecimentos de aprendizagem sobre abordagem CTSA.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO
1.2 Tabela Periódica

**METODOLOGIA**

Utilizar seminários com temas propostos pelos grupos de estudantes.

**RECURSOS DIDÁTICOS UTILIZADOS**

- Data Show

**PROCEDIMENTO DE AVALIAÇÃO**

- Seminários
- Discussões

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Apresentada pelos estudantes

## APÊNDICE –B: QUESTIONÁRIO



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
Centro Acadêmico do Agreste  
Núcleo de Formação Docente  
Curso de Química - Licenciatura

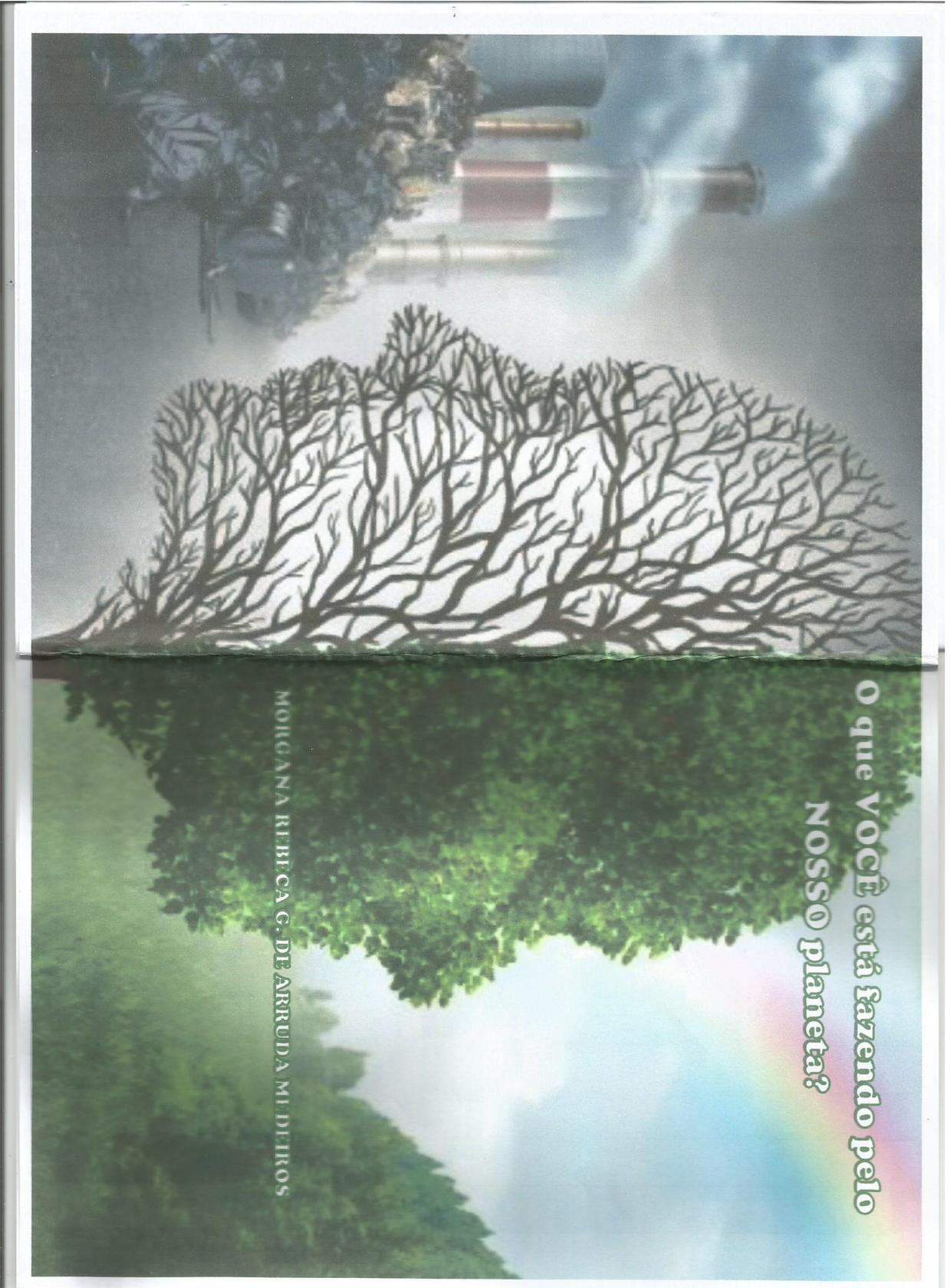


### QUESTIONÁRIO (Conhecimento Prévio)

1. Segundo dados da Organização das Nações Unidas (ONU), o Brasil não tem estratégia para amenizar o problema do lixo eletrônico, pois são usados tóxicos que prejudicam o meio ambiente e também o ser humano. Quando se substitui uma tecnologia, para onde vão os equipamentos “obsoletos”?
2. Com os avanços tecnológicos, muitos equipamentos (exemplos: computadores, televisões, celulares, etc.) vão sendo desvalorizados e sendo trocados por produtos novos, por esse motivo não são mais utilizados acabam no lixo, causando um grande dano ao planeta, pois se não bastasse os aterros sanitários, agora temos os lixões tecnológicos. Um dos problemas está relacionado aos perigosos componentes químicos presentes nesses equipamentos. O que poucas pessoas sabem, é que eles podem ser reciclados e transformados em outros bens. O que fazer com seu celular antigo?
3. Nos aterros sanitários que recebem o lixo comum, começou a surgir, aos poucos, uma nova categoria. Este lixo libera algumas substâncias, por exemplo, mercúrio, cádmio, berílio e chumbo prejudiciais para o meio ambiente podendo contaminar a água do subsolo, o próprio solo e a atmosfera, caso sejam queimados. Além do meio ambiente, esses minerais também podem causar danos para a nossa saúde. Explique sobre cada uma dessas substâncias e as suas causas para o homem.
4. Qual a definição do conceito: Tabela Periódica? Como ela pode ser observada ao se falar de lixo?

5. Qual a relação da Química com o lixo?

**APÊNDICE – C: CARTILHA (O QUE VOCE ESTÁ FAZENDO PELO NOSSO PLANETA?)**



**O que VOCÊ está fazendo pelo  
NOSSO planeta?**

MORGANA REBECA G. DE ARRUDA M. DIJKOS

## SUMÁRIO

FALANDO SOBRE LIXO! .....	4
RECICLAGEM HOJE: REPENSANDO ATITUDES? .....	5
QUE TAL COMEÇAR POR VOCÊ.....	7
BRASIL É CAMPEÃO NA GERAÇÃO DE LIXO ELETRÔNICO.....	8
CÉLULA A HIDROGÊNIO ALIMENTA NOTEBOOKS E BICICLETAS ELÉTRICAS .....	10
CAÇA PALAVRAS E CHARGE .....	11
REFERÊNCIAS .....	12

Medeiros, Morgana Rebeca Gonçalves de Arruda  
 O que VOCÊ está fazendo pelo NOSSO Planeta? / Morgana  
 Rebeca Gonçalves de Arruda Medeiros – Volume único –  
 Cumaru – PE, 2018.

Colaboradores: Jolho Roberto Ratis Tenório da Silva  
 José Anelison Sales Lira  
 Raquel Maria Gomes

### FALANDO SOBRE LIXO!

A poluição pode ser considerada um dos maiores problemas enfrentados pela população mundial, devido à alta produção do lixo, por isso a importância de reutilizar os materiais e reciclar. Com o crescimento populacional no Brasil nas últimas décadas, principalmente nos grandes centros urbanos, o destino do lixo tornou-se um grande problema ambiental e de saúde pública. Infelizmente, o destino do lixo (orgânico e material) das residências, comércios e indústrias, despejando-os em grandes áreas a céu aberto. Localizados geralmente em regiões periféricas de cidades, estes lixões são responsáveis pela concentração de ratos, baratas e outros insetos. Tomam-se verdadeiros focos de proliferação de doenças, além do mau cheiro que exalam. Nos lixões sem fiscalização, pessoas muitos pobres costumam recolher materiais recicláveis e até mesmo restos de comida, colocando desta forma a saúde em risco. A ideia é construirmos um mundo melhor, certo? Cremos que um futuro melhor seja o resultado de um presente mais responsável.

“O homem destrói a natureza na justificativa de sobreviver, a natureza luta para sobreviver, para garantir a sobrevivência do homem”.

Autor Desconhecido



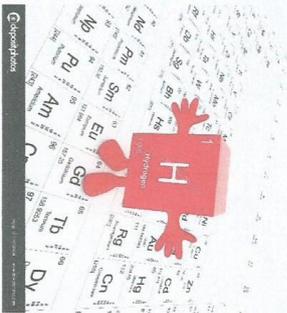
### RECICLAGEM HOJE: REPENSANDO ATITUDES?

Em dez anos, o número de municípios que implantaram programas de reciclagem aumentou de 81 para mais de 900. Mas isso não representa nem 20 % das cidades. Curitiba é a capital com melhor programa de reciclagem. Das mais de 1,5 mil toneladas diárias, cento e dez tem potencial pra reciclagem e quase 70 % são reaproveitadas. Mas a reciclagem no Brasil ainda está engatinhando. Veja a situação nas três maiores capitais: Em São Paulo, toneladas de lixo domiciliar são recolhidas todos os dias – 35% são materiais que poderiam ser reciclados, mas só 3% são reaproveitados. A prefeitura do Rio de Janeiro informou que recolhe cerca de dez mil toneladas de lixo por dia, mas não informou quanto é reciclado. A capital mineira, Belo Horizonte, recolhe 1,8 mil toneladas. Podia reciclar o dobro do que reaproveitava. Quem trabalha em programas de reciclagem diz que falta integração maior entre o cidadão, as empresas e o poder público, e um programa que atenda a todos os tipos de lixo.



Apesar de grande implantação de programas de reciclagem, o forte crescimento das cidades sem planejamento urbano adequado, despejou em grande parte dos rios brasileiros uma grande quantidade de lixo, esgoto urbano doméstico e resíduos industriais. O resultado disso foi à poluição de vários rios.

5

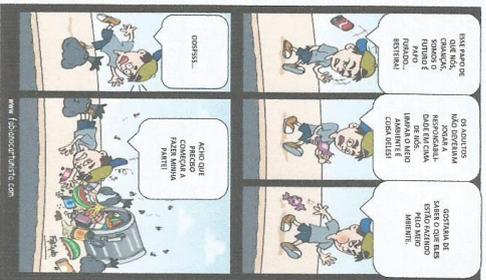


#### • Você sabia?

- ✓ A cada 24 horas, o Brasil produz 240 mil toneladas de lixo – sujeira que seria suficiente para lotar 1.160 aviões cargueiros do tipo Boeing 747.
- ✓ São Paulo é a cidade brasileira que mais produz lixo. São 56 mil toneladas geradas todos os dias, quantidade que preencheria um prédio de 30 andares.
- ✓ A queima de lixo libera até 27 metais pesados e gases. Eles contribuem para a formação de chuva ácida.
- ✓ O nordeste é a região brasileira em que há a maior quantidade de lixo sem destinação adequada.
- ✓ Os moradores de Santa Catarina, na região do Sul, são os mais econômicos do país ao produzir lixo. Cada um gera 809 g de resíduos diariamente. No Distrito Federal, por outro lado, a população não parece ter a mesma preocupação. Lá, cada um produz 1,6 kg de lixo por dia.

6

## QUE TAL COMECAR POR VOCÊ?



A cada seis meses o mercado lança uma nova tecnologia... E o que antes era bem, moderno e útil daqui a seis meses não será mais?



7

## BRASIL É CAMPEÃO NA GERAÇÃO DE LIXO ELETRÔNICO

O lixo contém alta concentração de materiais pesados existentes nos equipamentos eletrônicos, que pode contaminar tanto o ser humano durante a sua fabricação como após. Estes materiais, quando jogados em aterros não controlados e lixões, podem contaminar o solo e atingir o lençol freático, interferindo na qualidade dos mananciais. Tais resíduos já representa 50 milhões de toneladas de resíduos desta espécie, jogadas fora anualmente e o Brasil produz, aproximadamente, 1% deste total, sendo uma quantia aproximada de 2,5 kg por habitante. O Brasil é um dos países que mais abandona toneladas de lixo eletrônico por ano dentre os países emergentes, com exceção da China. Segundo dados da Organização das Nações Unidas (ONU), o Brasil não tem estratégia para amenizar o problema do lixo eletrônico, pois são usados tóxicos que prejudicam o meio ambiente e também o ser humano.



O perigo de lançar esses produtos na cesta de lixo é grande. Chumbo, cádmio e mercúrio, metais presentes no interior de algumas pilhas e baterias, podem contaminar o solo, lagos e rios, chegando finalmente ao homem. Se ingeridos em grande quantidade, os elementos tóxicos podem causar, também, males que vão da perda do olfato, da audição e da visão, até o enfraquecimento ósseo.

8

“Os materiais são biodegradáveis e, mesmo que tenham baixa quantidade de elementos tóxicos, podem fazer mal ao meio ambiente”, adverte o físico Délcio Rodrigues, diretor da entidade ambientalista GREENPEACE “A reciclagem é a melhor saída”.

- Dicas

Se você trocou de celular, computador ou algum outro equipamento eletrônico:

- ✓ Veja se o equipamento antigo ainda tem alguma utilidade para as suas necessidades pessoais e profissionais;
- ✓ Em caso negativo, somente doe o equipamento para alguém que você sabe que vai usá-lo;
- ✓ Procure sempre produtos que consumam menos energia;
- ✓ Não compre produtos de origem duvidosa, sem garantia e responsabilidade socioambiental, o barato, muitas vezes, sai muito caro no final;
- ✓ Se não for usar o seu equipamento eletrônico, deixe-o desligado, a geração de energia tem custo para o meio ambiente;
- ✓ Imprima somente o necessário, além de economizar papel, você aumenta a vida útil do cartucho da impressora e do próprio equipamento;
- ✓ Não misture pilhas novas com pilhas velhas;
- ✓ Leia atentamente as informações contidas nas embalagens de produtos eletrônicos;
- ✓ Não guarde as pilhas usadas dentro de casa, leve-as para um posto de coleta. O vazamento de baterias pode causar danos à saúde;

Quando não souber para onde destinar o seu lixo eletrônico, ligue na assistência técnica autorizada do fabricante e peça para indicarem o destino adequado.

9

## CÉLULA A HIDROGÊNIO ALIMENTA NOTEBOOKS E BICICLETAS ELÉTRICAS

Nos dias atuais pode-se observar uma grande utilização do hidrogênio em meios tecnológicos, com objetivo de preservar o meio ambiente, ou até mesmo maior finalidade lucrativa.

Uma dessas utilizações tecnológicas é a respeito da célula a hidrogênio alimentar notebooks e bicicletas elétricas. Essa utilização pode ser vista por visitantes durante certo congresso. Eles puderam conhecer um sistema de alimentação a hidrogênio para notebooks e outros equipamentos móveis. O sistema é composto de uma célula alimentada a hidrogênio, fornecida pela Powertrekk.

Ao gerar a energia necessária para alimentar o equipamento, a célula produz apenas vapor de água como subproduto. Essas recargas de hidrogênio, que estão sendo lançadas pela empresa Sigma chemistry, baseiam-se no trabalho do professor James Dye, da Universidade de Michigan, nos Estados Unidos, que trabalha com metais de base alcalina, tendo desenvolvido o uso do siliceto de sódio para produzir hidrogênio.

Os cartuchos de hidrogênio estão sendo colocados no mercado com capacidades para alimentar células a combustível de 1 watt até quilowatts. O hidrogênio não existe em estado puro, mas está presente em quase tudo. Por isso, deverá ser no futuro o que o petróleo foi neste século. Isso aconteceu quando o homem dominar os segredos da fusão nuclear? Um árduo desafio a ciência.

Se não cuidarmos do que resta o que deixaremos para as gerações futuras? É preciso criar meios de preservar aquilo que nós mesmos destruímos



10

## Caça-Palavras



Onde estão as palavras?

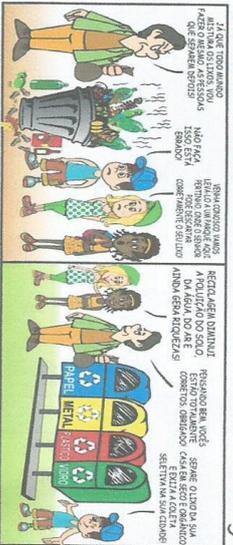
Ajude o Planetinha a encontrar as palavras

EFEITO ESTUFA  
OZÔNIO  
GÁS CARBÔNICO  
OXIGÊNIO  
OCEANO  
AQUECIMENTO  
POLUIÇÃO  
CHUVA  
NATUREZA  
ECOLOGIA  
DESMATAMENTO  
PETRÓLEO  
MEIO AMBIENTE  
FLORESTA

CAZGHTIFKBYANDUWIPSTENHQPCTÇNPA  
FMUONNGKFFHAIJITRETCUJETHDAGZSXE  
LRCASSTISDMVBKARSQYRPAQXJQJQUMA  
ORPMIAJJOAREFNATJGGJZMMYDCEBOLP  
EYTSQRTAQKFKRWGFSALPZMBTEJDMU  
SSOFLUÇTQJCELRPNHACXJNDFGJMPANNA  
TNEFYCIWJLJLQCRNHLREYFDDUNREMI  
JRMUTYIMLEJLQCRNHLREYFDDUNREMI  
KMSDJANOEIIGYFDUNREMIQCKKJSMW  
OCEANTYONJALIMXICLZVTO  
LWIAOTRPPKTRREYRATA  
NGPRLKMGPLU  
ÇNGLZXD  
BNTA

### Galrinha do Bem

Sesamy



### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Apenas 3% de todo o lixo produzido no Brasil é reciclado, 2015. Disponível em: <<http://g1.globo.com/jornal-hoje/noticia/2015/05/05/penas-3-de-todo-o-lixo-produzido-no-brasil-e-reciclado.html>>. Acesso em 20 de agosto de 2018.

Brasil é campeão na geração de lixo eletrônico por habitante, 2012. Disponível em: <<http://g1.globo.com/jornal-da-globo/noticia/2012/07/07/brasil-e-campeao-na-geracao-de-lixo-eletronico-por-habitante.html>>. Acesso em 20 de agosto de 2018.

Inovação Tecnológica, 2011. Disponível em: <<https://www.inovacatecnologica.com.br/noticias/noticia.php?artigo=celula-hidrogenio-notebooks-bicicletas-eletricas&id=20115110218#W6esrtdKjMw>>. Acesso em 20 de agosto de 2018.

Lixo urbano – o que você precisa saber sobre o assunto. Autor Mahler, Claudio Fernando.

## ANEXO A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

(PARA RESPONSÁVEL LEGAL PELO MENOR DE 18 ANOS - Resolução 466/12)

Solicitamos a sua autorização para convidar o (a) seu/sua filho (a); (ou menor que está sob sua responsabilidade) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ para participar, como voluntário (a), da pesquisa **Proposta de uma Sequência Didática sobre Química Ambiental com base na abordagem CTSA**. Esta pesquisa é da responsabilidade da **pesquisadora Morgana Rebeca Gonçalves de Arruda Medeiros** (Rua Euzébio Abílio Ferreira, 38, Vila Ameixas, Cumaru – PE. Cep. 55658-000). Telefone para contato: 81 98253-8469. E-mail: morganarebcamedeiros@gmail.com. Esta pesquisa está sob a orientação do prof. Dr. João Roberto Ratis Tenório da Silva (81 99743-2779, e-mail: joaoratistenorio@gmail.com).

Caso este Termo de Consentimento contenha informações que não lhe sejam compreensíveis, as dúvidas podem ser tiradas com a pessoa que está lhe entrevistando e apenas ao final, quando todos os esclarecimentos forem dados, caso concorde que o (a) menor faça parte do estudo pedimos que rubriche as folhas e assine ao final deste documento, que está em duas vias, uma via lhe será entregue e a outra ficará com o pesquisador responsável.

Caso não concorde, não haverá penalização nem para o (a) Sr.(a) nem para o/a voluntário/a que está sob sua responsabilidade, bem como será possível ao/a Sr. (a) retirar o consentimento a qualquer momento, também sem nenhuma penalidade.

### INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

- Esta pesquisa tem como objetivo analisar como estudantes do 1º Ano do Ensino Médio, da Escola Professora Elizete Lopes de Lima Pires, localizada na cidade Caruaru – PE, constroem uma consciência ambiental a partir da abordagem de ensino CTSA para o meio ambiente. A coleta de dados se dará em dois momentos: 1) aplicação de um questionário; 2) debate através das respostas; 3) conteúdo específicos da química, abordando uma cartilha (O que VOCE está fazendo pelo NOSSO planeta?; 4) Seminário.
- Os itens 1), 2), 3) deverão ser realizados em 1 dia, sendo de duração de duas aulas. O item 4) será realizado 08 dias depois (próxima aula), a contar do dia de início da coleta

de dados. Toda a coleta de dados será realizada em sala de aula da escola Professora Elizete Lopes de Lima Pires.

- Esta pesquisa não apresenta riscos diretos. Porém, se o participante se sentir constrangido ou desconfortável durante a coleta de dados, tem o livre direito de desistir da participação;
- **Como benefícios diretos e indiretos** para os voluntários, estão a possibilidade de construção de conhecimentos sobre o conceito de química em relação ao meio ambiente, a partir da participação das etapas de coleta de dados, as quais se configuram como atividades didáticas.

As informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a sua participação. Os dados coletados nesta pesquisa (gravações, filmagens e respostas aos questionários), ficarão armazenados no computador pessoal, sob a responsabilidade do pesquisador no endereço acima informado, pelo período de mínimo 5 anos.

O (a) senhor (a) não pagará nada e nem receberá nenhum pagamento para ele/ela participar desta pesquisa, pois deve ser de forma voluntária, mas fica também garantida a indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da participação dele/a na pesquisa, conforme decisão judicial ou extrajudicial. Se houver necessidade, as despesas para a participação serão assumidas pelos pesquisadores (ressarcimento com transporte e alimentação).

---

Assinatura do pesquisador (a)

## ANEXO B - CONSENTIMENTO DO RESPONSÁVEL PARA A PARTICIPAÇÃO DO/A VOLUNTÁRIO

### CONSENTIMENTO DO RESPONSÁVEL PARA A PARTICIPAÇÃO DO/A VOLUNTÁRIO

Eu, \_\_\_\_\_, CPF \_\_\_\_\_, abaixo assinado, responsável por \_\_\_\_\_, autorizo a sua participação no estudo **Proposta de uma Sequência Didática sobre Química Ambiental com base na abordagem CTSA**, como voluntário(a). Fui devidamente informado (a) e esclarecido (a) pelo (a) pesquisador (a) sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes da participação dele (a). Foi-me garantido que posso retirar o meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade para mim ou para o (a) menor em questão.

Local e data \_\_\_\_\_

Assinatura do (da) responsável: \_\_\_\_\_

Impressão

**Presenciamos a solicitação de consentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e aceite do sujeito em participar.** 02 testemunhas (não ligadas à equipe de pesquisadores):

Nome:	Nome:
Assinatura:	Assinatura:

## ANEXO C - TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

### TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Convidamos \_\_\_\_\_, você,  
 \_\_\_\_\_, após  
 autorização dos seus pais [ou dos responsáveis legais] para participar como voluntário (a) da pesquisa: **Proposta de uma Sequência Didática sobre Química Ambiental com base na abordagem CTSA**. Esta pesquisa é da responsabilidade da **pesquisadora Morgana Rebeca Gonçalves de Arruda Medeiros** (Rua Euzébio Abílio Ferreira, 38, Vila Ameixas, Cumaru – PE. Cep. 55658-000). Telefone para contato: 81 98253-8469. E-mail: morganarebcamedeiros@gmail.com. Esta pesquisa está sob a orientação do prof. Dr. João Roberto Ratis Tenório da Silva (81 99743-2779, e-mail: joaoratistenorio@gmail.com).

Caso este Termo de Assentimento contenha informação que não lhe seja compreensível, as dúvidas podem ser tiradas com a pessoa que está lhe entrevistando e apenas ao final, quando todos os esclarecimentos forem dados e concorde com a realização do estudo pedimos que rubrique as folhas e assine ao final deste documento, que está em duas vias, uma via lhe será entregue para que seus pais ou responsável possam guardá-la e a outra ficará com o pesquisador responsável.

Você será esclarecido (a) sobre qualquer dúvida e estará livre para decidir participar ou recusar-se. Caso não aceite participar, não haverá nenhum problema, desistir é um direito seu. Para participar deste estudo, o responsável por você deverá autorizar e assinar um Termo de Consentimento, podendo retirar esse consentimento ou interromper a sua participação a qualquer momento, sem nenhum prejuízo.

#### INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

- Esta pesquisa tem como objetivo analisar como estudantes do 1º Ano do Ensino Médio, da Escola Professora Elizete Lopes de Lima Pires, localizada na cidade Caruaru – PE,

constroem uma consciência ambiental a partir da abordagem de ensino CTSA para o meio ambiente. A coleta de dados se dará em dois momentos: 1) aplicação de um questionário; 2) debate através das respostas; 3) conteúdo específicos da química, abordando uma cartilha (O que VOCE está fazendo pelo NOSSO planeta?); 4) Seminário.

- Os itens 1), 2), 3) deverão ser realizados em 1 dia, sendo de duração de duas aulas. O item 4) será realizado 08 dias depois (próxima aula), a contar do dia de início da coleta de dados. Toda a coleta de dados será realizada em sala de aula da escola Professora Elizete Lopes de Lima Pires.
- Esta pesquisa não apresenta riscos diretos. Porém, se o participante se sentir constrangido ou desconfortável durante a coleta de dados, tem o livre direito de desistir da participação;
- **Como benefícios diretos e indiretos** para os voluntários, estão a possibilidade de construção de conhecimentos sobre o conceito de química em relação ao meio ambiente, a partir da participação das etapas de coleta de dados, as quais se configuram como atividades didáticas.

As informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a sua participação. Os dados coletados nesta pesquisa (gravações, filmagens e respostas aos questionários), ficarão armazenados no computador pessoal, sob a responsabilidade do pesquisador no endereço acima informado, pelo período de mínimo 5 anos.

Nem você e nem seus pais [ou responsáveis legais] pagarão nada para você participar desta pesquisa, também não receberão nenhum pagamento para a sua participação, pois é voluntária. Se houver necessidade, as despesas (deslocamento e alimentação) para a sua participação e de seus pais serão assumidas ou ressarcidas pelos pesquisadores. Fica também garantida indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da sua participação na pesquisa, conforme decisão judicial ou extrajudicial.

---

Assinatura do pesquisador (a)

## ANEXO D - ASSENTIMENTO DO (DA) MENOR DE IDADE EM PARTICIPAR COMO VOLUNTÁRIO (A)

### ASSENTIMENTO DO (DA) MENOR DE IDADE EM PARTICIPAR COMO VOLUNTÁRIO (A)

Eu, \_\_\_\_\_, portador (a) do documento de Identidade \_\_\_\_\_ (se já tiver documento), abaixo assinado, concordo em participar do estudo **Proposta de uma Sequência Didática sobre Química Ambiental com base na abordagem CTSA**, como voluntário (a). Fui informado (a) e esclarecido (a) pelo (a) pesquisador (a) sobre a pesquisa, o que vai ser feito, assim como os possíveis riscos e benefícios que podem acontecer com a minha participação. Foi-me garantido que posso desistir de participar a qualquer momento, sem que eu ou meus pais precise pagar nada.

Local \_\_\_\_\_ e \_\_\_\_\_ data \_\_\_\_\_

Assinatura \_\_\_\_\_ do \_\_\_\_\_ (da) \_\_\_\_\_ menor: \_\_\_\_\_

Presenciamos a solicitação de assentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e aceite do/a voluntário/a em participar. 02 testemunhas (não ligadas à equipe de pesquisadores):

Nome:	Nome:
Assinatura:	Assinatura: